SECOND RAPPORT

SUR

L'EXPLORATION

DES LACS

SUPÉRIEUR ET HURON

PAR LE COMTE DE ROTTERMUND.

IMPRIMÉ PAR ORDRE DE L'ASSEMBLÉE LÉGISLATIVE.

TORONTO:

IMPRIMÉ PAR JOHN LOVELL, RUE YONGE.

1857.

SECOND RAPPORT

SUR

L'EXPLORATION

DES LACS

SUPÉRIEUR ET HURON

PAR LE COMTE DE ROTTERMUND.

TORONTO:
IMPRIMÉ PAR JOHN LOVELL, RUE YONGE.
1857.

RÉPONSE

A une adresse de l'assemblée législative, demandant à son excellence de faire mettre devant cette chambre copie du rapport du comte De Rottermund, sur les minières des lacs Supérieur et Huron.

Par ordre,

T. LEE TERRILL,
Secrétaire.

Bureau du secrétaire,
Toronto, 11 Mai, 1857.

DEPARTEMENT DES TERRES DE LA COURONNE,

TORONTO, 8 Mai, 1857.

MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous transmettre ci-inclus copie du rapport du comte De Rottermund sur les minières des lacs Supérieur et Huron, ainsi que demandé par votre lettre du 7 courant, devant être mise devant l'assemblée législative.

J'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

E. P. TACHE,

Agissant commissaire des terres de la couronne.

A l'honorable

T. Lee Terrill,

etc., etc., etc.

INDEX.

Introduction..... 9

Nature des minéraux et roches, recueillies aux lacs Supérieur et Huron 10

Minérais..... 23

Répartition géographique des minéraux, roches et minérais ... 25

Forme et structure générale des masses..... 34

Origine 34

Leur âge..... 40

Les opinions de divers savants..... 43

A L'HONORABLE COMMISSAIRE DES TERRES DE LA COURONNE, ETC., ETC.

MONSIEUR,—Dans un premier rapport que j'ai eu l'honneur de vous présenter dans le courant du mois d'avril 1856, sur l'examen des mines d'une des parties de l'ouest du Canada, examen entrepris d'après vos instructions du 12 juin 1855, j'ai essayé d'esquisser d'un trait rapide la constitution géologique générale de la côte canadienne des deux lacs ; J'ai décrit plus particulièrement certaines portions du lac Huron, et j'ai suivi la ligne orientale du lac Supérieur jusqu'à la hauteur de l'île Michipicoten. Enfin j'ai formulé mon opinion sur l'origine des matières minérales et principalement des matières métalliques qui enrichissent ces vastes contrées.

Un deuxième rapport que j'ai l'honneur de vous adresser aujourd'hui, Monsieur, a pour objet de porter à votre connaissance les résultats d'un nouveau voyage que je viens d'accomplir dans les mêmes régions. J'ai visité une seconde fois la plupart des lieux que j'avais d'abord rapidement parcourus, et mes excursions se sont ensuite prolongées, sur le lac Supérieur, plus à l'ouest, depuis les hauteurs des environs de Michipicoten, ou je m'étais arrêté dans ma première exploration, jusqu'à l'extrémité ouest de la rive canadienne du lac, c'est-à-dire près de Pigeon River.

Cette nouvelle course, bien que rapide, m'a donné d'importants résultats: les faits se sont accrus en très grand nombre , j'ai vérifié diverses observations qui m'avaient paru d'abord douteuses; certaines données insuffisantes ont été complétées; et sur un champ de recherches maintenant beaucoup agrandi, je posséderai de plus larges bases pour établir les conclusions générales que je m'étais hasardé, dans mon premier travail, de soumettre à votre appréciation.

Dans le deuxième rapport que j'ai l'honneur de vous présenter aujourd'hui, j'exposerai sommairement les progrès obtenus par mon récent voyage; Je constaterai les découvertes nouvelles ; et dans cet exposé, pour simplifier l'ordre, je me propose d'examiner successivement : la nature des roches et minéraux qui constituent les rives canadiennes des deux lacs; celle en particulier, si importante, des minérais ;—la distribution géographique des masses minérales suivant l'ordre de mon voyage ; leurs formes générales et leur structure à l'intérieur; et enfin leur âge.

NATURE DES ROCHES ET MINÉRAUX.

Dans mon premier rapport, j'ai donné la liste suivante des roches et minéraux qui constituent la rive canadienne du lac Supérieur :

Roches feldspathiques diverses,
Grauwackes de différentes natures,
Grès,
Molasse,
Jaspes divers,
Roches dioritiques,
Poudingues,
Amygdaloïdes,
Brêches,
Calcaires,
Serpentines,
Roches quartzeuses de différentes qualités,
Sables,
Terre glaise.

Agate, { Rubanée. Arborescente. Sardoine. Calcédoine. Cornaline. Chrysoprase. Onyx, etc.

Zéolites, { Chabasie. Prehnite. Heulandite. Mésotipe.

Chlorite.
Zircon.
Matières végétales, fossiles, etc.

A cette liste, j'ajouterai, d'après les résultats de mes nouvelles recherches, les autres espèces ou variétés nombreuses de roches ou de minéraux qui suivent :

1er. Roches.
Granite.
Pegmatite.
Leptinite.
Syénite.
Greenstone.
Amphibolite.
Trapp.
Mimosite.

Porphyre.
Eurite.
Arkose.
Marne.
Shiste.
Argile.
Tripoli.
Rétinite.
Gneiss.
Micaschiste.
Talschiste.
Phyllade.
Etc., etc.

2me. Espèces minérales.
Epidote.
Asbeste.
Analcime.
Laumonite.
Apophyllite.
Stilbite.
Lydienne.
Etc., etc.

Parmi ces nombreuses espèces de minéraux et de roches, indiquées soit dans ma liste ancienne, soit dans ma série nouvelle, plusieurs des plus importantes méritent ici quelques détails particuliers. Dans leur désignation spécifique, dans celle en particulier des roches, je me conformerai principalement à la nomenclature adoptée par MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, dans le texte explicatif de leur carte géologique de France ; cette nomenclature est généralement adoptée par les géologues du continent, comme l'une des plus simples et des plus naturelles. J'adopterai également, en expliquant leur sens comparé, certaines roches de la classification de M. Cordier, professeur au muséum d'histoire naturelle. Mes échantillons sont restés, pendant plusieurs mois, exposés dans le laboratoire de géologie de ce célèbre établissement ; ils ont été examinés sous toutes leurs faces par les praticiens les plus habiles de la capitale.

J'ai donc pu en déterminer les différentes espèces avec la plus rigoureuse exactitude, et dans ce travail, j'ai été puissamment secondé par un jeune minéralogiste, professeur au muséum, M. Hugard, à qui je dois les plus sincères remercidments. D'un autre côté, les magnifiques séries qui composent la collection du muséum, et contiennent les types exacts admis par le savant professeur, M. Cordier, m'ont fourni un

moyen sûr et facile de confirmer les déterminations. J'insiste sur ce point ; car la constatation de la nature véritable des roches du lac Supérieur, sera le trait principal du travail actuel, et devra servir plus tard de point de départ à toutes mes autres publications sur le même sujet.

Certaines erreurs que des géologues, du reste recommandables, ont pu commettre dans la description des produits de la contrée qui fait l'objet de ce mémoire, doivent être attribuées sans aucun doute à la fausse détermination de certaines roches ou à des mal-entendus dans la terminologie employée ; ces erreurs nous les éviterons désormais, après une définition rigoureuse de chacun des types observés. *Granite.*—Roche composée de trois minéraux essentiels, quartz, feldspath, mica, tous trois cristallins, et en proportion sensiblement égale ; les particules de différentes sortes sont enchevêtrées les unes dans les autres de manière à fournir une *structure* toute particulière qu'on appelle *granitoïde*, et que par extension on applique à toute disposition semblable dans d'autres roches ; mais quoique désignées par cette expression elles ne doivent pas être confondues avec le granite proprement dit. Dans certaines variétés de la roche, le feldspath affecte la forme de cristaux bien terminés, à coupe rectangulaire, sont comme dans les porphyres que nous verrons plus loin ; la structure est dite alors *porphyroïde*.

Les trois minéraux, dans le granite, sont, avons nous dit, en proportions sensiblement égales ; mais il est rare qu'une grande masse granitique présente dans toutes ses parties les mêmes proportions relatives, le quartz domine ici, le feldspath là, le mica sur un autre point, et quelquefois deux des éléments deviennent plus abondants, tandis que le troisième diminue ou même disparait tout à fait ; de là, différentes variétés de granite, ou même des roches particulières, celle de *quartz*, celle de *feldspath* grenu ou *leptinite*, etc. Le quartz et le feldspath seuls, sans le mica, passent à la *pegmatite* ; le quartz et le mica seuls, ou presque seuls, sans le feldspath, ou bien le feldspath et le mica sans le quartz donnent lieu à d'autres variétés encore, appelées granites *feuilletés ;* et si la division en feuillets devient de plus en plus apparente, ces granites vont jusqu'à se transformer en *mica schistes*, et en *gneiss*. Enfin le granite peut contenir divers minéraux *accidentels*, et parmi eux, l'amphibole hornblende, principalement ; dans ce dernier cas, il devient un *granite syénitique*, lequel conduit même quelquefois complètement à une véritable *syénite*. Ces détails sur le granite ne doivent point être considérés comme purement oiseux, il est nécessaire que je fixe d'une manière rigoureuse le véritable sens des mots par lesquels j'aurai à désigner plus tard les

différentes variétés de la roche, et d'un autre côté, toutes les variétés précédemment énumérées se rencontrent de fait dans le pays que j'ai ici à décrire, les vrais granites au nord un peu est de l'île Montréal ; entre cap Gargantua et cap Choyé ; la côte vis-à-vis le nord de l'île Michipicoten ; etc., La pegmatite dans les localités précédentes ; elle s'y associe aux granites, que souvent elle traverse sous forme de veines, etc., Mais nous préciserons mieux les localités respectives de toutes ces variétés, en examinant plus loin, la répartition géographique des différentes masses minérales. *Syénite.*—Roche composée de feldspath, hornblende et quartz, cristallins et enchevêtrés comme dans le granite ; sa structure est donc *granitoïde.*

Le quartz s'y trouve ordinairement moins abondant que les deux autres éléments ; le feldspath qui la compose appartient à l'espèce orthose ; le hornblende est la variété vert-noirâtre, très ferrugineuse, d'amphibole.

Le quartz disparait parfois complètement de la roche, et celle-ci dès lors passe à l'espèce suivante.

Diorite.—Feldspath et amphibole hornblende, cristallins ; structure granitoïde ; le feldspath est de l'espèce albite. Cette roche se trouve généralement associée à la précédente, et, dans un même massif, on rencontre ordinairement les deux en proportions qui varient. Les véritables diorites sont rares au lac Supérieur ; la syénite se montre plus fréquente, en particulier la variété qui se lie au granite ; comme fournissant de très beaux types, nous citerons Montreal River, Rivulet entre Otter-Head et Pie River, etc.

Greenstone.—Cette roche a été diversement interprétée par les géologues, et même encore aujourd'hui sa nature n'est pas parfaitement établie.

Le sens le plus général qu'on accorde à ce nom nous paraît être : composition de hornblende et d'albite ; ces deux éléments peu distincts à l'œil ou même complètement fondus. C'est dans ce sens que nous emploierons toujours ce mot. Quelques auteurs français l'ont désignée sous le nom d'aphanite ; M. Cordier lui consacre plusieurs noms suivant ses variétés.

Il n'est pas facile dans certains cas de distinguer le greenstone, d'une autre roche que nous verrons plus loin, la mimosite ; ces deux roches ont presque le même aspect extérieur, mais la dernière est composée principalement de pyroxène. Il nous a semblé, après diverses observations, qu'aux greenstones (amphiboliques) sur le lac Supérieur, était généralement associée de la matière serpentineuse, qui manque au contraire dans les vraies mimosites; et de plus dans les greenstones se trouve souvent de la pyrite jaune de cuivre, minérai au contraire absent dans les mimosites.

De même que la diorite se lie à la syénite, les greenstones passent à la diorite par des nuances insensibles.

Localité à greenstone : Mamainse, îlots près de St. Ignace ; la côte de Kaminitiquia à Pigeon River, etc. Je citerai la diorite à Rivulet.

Amphibolite ou *roche d'amphibole.* —Hornblende seulement à l'état cristallin ; le feldspath et le quartz qui entraient dans la composition des variétés précédentes, telles que syénite, diorite, sont ici totalement absent.

L'amphibolite est habituellement un accident de prédominence de l'élément hornblende, dans les massifs syénitiques ou dioritiques ; cette roche est parfaitement caractérisée le long de la côte qui part ouest de Michipicoten Harbour.

Trapp.—Il en est du trapp, dans les roches pyroxéniques, comme du greenstone dans les roches amphiboliques ; le trapp aussi bien que son espèce analogue des roches à hornblende, a été très diversement interprété par les géologues ; on en a fait une sorte de lien commun à limites peu tranchées, dans le quel on a relégué, pour ainsi dire, toute masse de composition un peu problématique.

Pour nous le trapp se compose essentiellement de pyroxène et de feldspath à l'état de mélange intime ; la structure est compacte ; la couleur est d'ordinaire noirâtre. Certaines variétés de trapp se divisent en grand sous forme de prismatoïdes ou de colonnes analogues à celles des basaltes.

La roche de trapp est extrêmement développée sur divers points de la ceinture E , N et O. du lac Supérieur ; c'est l'une des principales de cette longue ligne. Parmi les nombreuses localités qui la fournissent, nous signalerons principalement cap Gargantua, Rivulet, île Michipicoten, concession McGill, Derbyshire, etc. Dans une des dernières localités le trapp est colonnaire.

Mimosite.—Elle se compose d'après M. Cordier, de feldspath et de pyroxène, tous les deux cristallins, et forme parmi les roches pyroxéniques, le pendant de la diorite, du groupe des roches amphiboliques. Elle est noirâtre, grenue à grains généralement très fins ; le feldspath est teint en vert par le pyroxène, qui, malgré son peu d'abondance, donne cependant son caractère à la roche.

Par la diminution du volume de ses parties, elle passe au trapp basanite de M. Cordier. La mimosite est désignée par quelques auteurs sous le nom de *dolérite.* Les gisements de cette roche sont nombreux autour du lac : Agewan en fournit un très beau type, ainsi que la côte N. E. et N. vis-à-vis l'île Michipicoten, puis Rivulet, île St. Ignace, etc.

Basalte.—Il est difficile de distinguer le basalte du trapp, sauf par l'âge ; les deux espèces de roches sont noires, plus ou moins compactes, à composition de pyroxène et de feldspath, etc. Elles présentent les mêmes accidents de structure, et sans le concours de certaines circonstances géologiques, il serait souvent impossible de les séparer. Le basalte est caractérisé plus particulièrement par la présence du péridot ; il appartient aux éruptions volcaniques. Nous ne pensons pas qu'il se trouve de vrais basaltes le long de la côte septentrionale du lac Supérieur ; les auteurs qui ont parlé des roches *volcaniques* de cette contrée, nous paraissent avoir commis une faute grave qui donnerait une idée erronée de la véritable constitution du pays, où rien de volcanique n'apparaît, dans le sens précis de ce mot, c'est-à-dire rien de formé par le feu, à une époque. Nous éviterons donc de considérer comme basaltes, avec certains auteurs, le trapp en décomposition et de formes prismatoïdales que nous venons de signaler à St. Ignace et Derbyshire. Comparativement moderne.

Amygdaloïdes.—Le nom indique bien ici le caractère spécial de la roche ; au sein d'une pâte terne, compacte, dure ou tendre, de couleur variable, apparaissent des noyaux, généralement sous forme d'amandes, et dont la couleur, variable aussi, tranche avec celle du fond. Il est difficile de fixer la composition minérale exacte de cette roche ; elle parait être comme celle des trapps, pyroxénique et feldspathique. Quand à la nature des noyaux, on la détermine plus exactement : c'est du carbonate de chaux, de la silice à divers états, plusieurs espèces de silicates du groupe particulier des zéolites, en particulier de la mésotype, de la stilbite, de l'apophyllite, etc., puis une matière verte, terreuse, particulière, semblable à de la chlorite. Les professeurs de l'ancien continent donnent différents noms à la roche d'amygdaloïde ; M. Cordier l'appelle *wacke ;* d'autres auteurs la désignent par l'expression de *spélite* ; c'est l'une des roches des plus importantes dans la contrée qui nous occupe, par son abondance et surtout son contenu métallique, c'est elle qui fournit la plus grosse partie des cuivres métalliques de nos divisions canadiennes du lac Supérieur.

Eurite. — Feldspath compact ou un peu grenu. On lui donne aussi, assez souvent, le nom de *pétrosilex.* Elle existe sur divers points de la côte, de Kamanistiquiac à Pigeon River.

Porphyre.- -Pâte de pétrosilex et cristaux de feldspath qui se dessinent nettement dans la masse par leur forme ou leur couleur. Les porphyres contiennent quelquefois des particules disséminées de quartz hyalin : *porphyres quartzifères* ; de Hornblende, *porphyre syénitique* ; de pyroxène, *porphyres*

pyroxéniques; et ainsi de suite. Leur couleur est en rapport jusqu'à un certain point avec la nature du minéral accidentel; porphyre rouge, ou noir, ou vert, ce dernier fortement chargé de pyroxène angite, reçoit plus particulièrement la dénomination de mélaphyre. J'ai observé des porphyres principalement dans l'île St. Ignace, dans l'île Hopkins, et près de la roche de Bout; mais généralement il en présente un facies d'altérations.

Serpentine.—Ophiolite de certains auteurs. Roche très difficile à définir par la composition minérale, mais facile à établir par certains caractères extérieurs; minéralogiquement, la serpentine ne parait être qu'un état particulier de diverses espèces, par exemple, de l'amphibole, du talc, de la diallage, etc., ordinairement avec mélange de fer oxidulé mêlé intimement à la masse, quant à ses caractères extérieurs, la serpentine est très souvent verdâtre, par diverses nuances de cette couleur, quelquefois bigarrée (*de là son nom*); elle est tendre, mais très tenace, c'est-à-dire difficile à casser; lisse, savonneuse au toucher, etc.; la serpentine ne se présente nulle part sur le lac Supérieur, en masses d'un certain développement, mais elle accompagne assez fréquemment les sulfures de cuivre, particulièrement dans les roches amphiboliques.

Gneiss.—Feldspath et mica; le quartz s'il existe dans la masse est purement accidentel; structure cristalline, essentiellement feuilletée, ce dernier caractère est peut-être plus important pour distinguer, dans certains cas, le gneiss du granite; nous avons vu que ces deux roches pouvaient passer de l'une à l'autre par des transitions insensibles. Le feuilletage particulier du gneiss est dû à l'abondance du mica; le sens des feuillets est parallèle aux faces larges, ou plans de clivage de ce dernier minéral.

Micaschiste.—Quartz et mica, cristallins, schistoïdes; c'est en quelque sorte le gneiss dont le feldspath a été remplacé par le quartz.

Le micaschiste est plus feuilleté encore que le gneiss, par l'abondance de plus en plus grande de l'élément micacé. Le quartz se distingue du feldspath, dans ces sortes de roches souvent très analogues, par une cassure vitreuse particulière, qui est au contraire lamellaire ou spathique dans le feldspath.

Un type bien caractérisé de micaschiste existe à l'anse à la Bouteille, vis-à-vis à peu près de Slate Island.

Talschiste.—Quartz et talc, cristallins, schistoïdes; le mica de la roche précédente fait place, ici, au minéral magnésien. Le talschiste est très feuilleté, plus feuilleté même que le micaschiste.

Le talc qui ressemble beaucoup au mica, et rend quelquefois difficile la séparation de ces roches, se distingue cependant par

la flexibilité non-élastique de ces lames, opposée à la flexibilité élastique de celles du mica.

J'ai suivi un système des talschistes un peu pétro-siliceux sur une assez grande étendue, le long de la côte ouest de Michipicoten harbour ; mais le plus bel example de la roche se trouve à Slate Island. Les trois roches qui précèdent, gneiss, mitalschiste, talschiste, sont généralement désignées sous le nom plus général des *chistes cristallins.* Elles constituent un système bien tranché qui pour certains géologues représenterait l'une des portions les plus anciennes de l'écorce solide ; pour d'autres géologues, et parmi ces derniers nous en citerons des plus célèbres, de Buch, Élie de Beaumont, Lyell, etc., ils appartiendraient à toutes les époques géologiques ,et auraient été primitivement des schistes argileux, ou des argiles, *métamorphosés* au contact ou sous l'influence de masses éruptives, survenues postérieurement à leur formation.

Phyllade.—La roche de talschiste peut fournir des variétés où les deux éléments constituants perdent de plus en plus leur état cristallin, le talc surtout passant insensiblement à l'espèce compacte ou *stéatite* ; il en résulte un phyllade. Cette roche peut aussi être considérée comme un schiste endurci et pénétré de matière talqueuse, elle est parseméede cristaux, en particulier d'espèce métallique, tel que pyrites de fer cubique, fer oxydulé octahédrique, etc. Sa couleur est généralement vert clair, ou rouge de brique.—Les phillades sont représentés au nord de Michipicoten River.

Schiste—Composition argileuse, avec stucture feuilletée ou *fissile* (suivant l'expression consacrée).

Divers degrés de dureté, mais toujours supérieurs à ceux de l'argile, couleur ordinairement grise, avec diverses nuances de plusieurs variétés. *Schiste tigulaire* ou *ardoise*, *schiste coticule* ou pierre à aiguiser, et divers autres suivant la consistance ou l'état de compacité.

Les schistes s'ils existent sur quelques points du Lac Supérieur, y sont tellement altérés, qu'on a de la peine à reconnaître leur nature ; la structure seule accuse leur présence aux chûtes du Kamanetiquia, en l'île St. Ignace, en Derbyshire, à Mamainse, etc.

Argile.—Composé de silice, alumine, oxides de fer et divers autres, à l'état terreux, plus ou moins friables, avec couleurs diverses.

De nombreuses variétés, suivant la qualité, et suivant l'emploi :

Argile *plastique*, fait pâte dans l'eau ; argile à *modeler*, même propriété ; argile à *porcelaine*, c'est la plus pure, on la connait sous le nom de *Kaolin ;* argile à *poterie ;* argile à *foulon*, etc.

Limon.—Matière un peu plus grossière, beaucoup plus friable que l'argile, laissant abondamment de la poussière sur les doigts, non-savonneuse au toucher, jamais plastique, et assez souvent colorée en rouge ou en jaune par les oxides de fer. Du reste presque totalement composée d'argile.

Le limon qu'ont déposé les eaux du dernier cataclysme du globe, sur certaines contrées de l'Europe, en particulier sur les bords du Rhin, réunit les différents caractères que nous venons de signaler.

Tripoli.—Substance terreuse, composée en grande partie ou en totalité de très fines particules siliceuses.

Le tripoli est très friable, tache les doigts, happe fortement à la langue, dépolit le verre en le rayant, polit les métaux, etc. Il est tantôt sous forme feuilletée, tantôt sous forme massive ; de couleur blanche ou grisâtre, parfois coloré de rouge par le fer sesqui-oxide. Certains tripolis sont totalement formés de débris d'infusoires, ou animaux microscopiques à carapaces siliceuses.—Une roche ayant beaucoup d'analogie avec le tripoli se rencontre dans la baie Batchewanaung ; elle est feuilletée, très tendre, polit parfaitement les métaux ; mais elle contient une assez forte proportion de carbonate de chaux.

Poudingue.—Roche composée de cailloux roulés, arrondis, dans une pâte plus ou moins homogène. La nature soit des noyaux, soit de la pâte, est variable ; elle est ordinairement siliceuse.

Tout poudingue annonce d'une manière incontestable une action exercée par les eaux, qui a détaché des fragments de roches en place, les a roulés et arrondis, pour les abandonner ensuite sur telle place, ou les aura réunis et liés, plus tard, avec un ciment quelconque. Un tel mode de formation implique nécessairement une certaine dureté des roches constituantes.

Brêche.-Comme dans le poudingue, des portions se détachent nettement par leur couleur, leur forme ou leur volume d'un fond plus homogène ; mais ces portions distinctes, au lieu d'être arrondies, sont anguleuses. La formation d'une brêche n'implique pas nécessairement l'action de transport par les eaux ; elle peut être due à d'autres causes. Les parties composantes, dans cet état de roche peuvent ne pas être dures ; souvent les brèches sont de composition calcaire.

Conglomerat.—Association de parties hétérogènes, de formes diverses, anguleuses ou arrondies, de toute espèce de nature, accumulées par les eaux, où les roches étant primitivement décomposées sous l'influence des courants divers des fluides, furent ensuite cimentées par des actions chimiques.

L'île Michipicoten fournit un magnifique exemple de conglomérat, dont la pâte et les noyaux sont de nature syénitique.

Grauvacke,—ou pséphite.—Nous avons développé longuement l'explication de cette roche, dans notre premier rapport; nous la résumerons seulement, ici, en quelques mots. Pâte argileuse, avec grains abondants de quartz, paillettes de mica, et fragments des schistes cristallins et autres. Elle appartient principalement aux terrains anciens qui se sont formés aux dépens des granites primordiaux et des gneiss, micaschistes, talschistes et phyllades qui les surmontent.

Grès.—Ce nom rappelle en général une roche composée de petits grains arrondis de quartz, réunis simplement par juxtaposition ou liés par un ciment, lui-même siliceux, ou autre, avec mélange plus ou moins considérable, mais accidentel de matières étrangères, tel que mica, argile, feldspath, oxide de fer, chlorite, etc., de là de très nombreuses variétés de la roche: grès pur, grès argileux, grès feldspathique, grès argilo-micacé schistoïde ou *psammite*, grès argilo-calcaire ou *molasse*, grès avec chlorite ou *grès vert*, grès *ferrugineux*, grès *rouge*, grès bigarré, etc., etc.

Dans ces différentes variétés, les grains de quartz dominent et nous avons dit qu'il étaient arrondis; ce dernier caractère indique que l'élément aqueux et de transport a dû présider à la formation de la roche.

Les grès, dans quelques cas, acquèrent une très grande compacité; les grains ne se distinguent plus facilement, la cassure est plus unie que dans les variétés ordinaires de la même roche, le ciment est plus abondant, l'éclat est lustré, etc., on leur donne alors le nom de *quartzites*. Ces grès appartiennent généralement à des étages anciens de l'écorce solide; pour certains géologues, ils seraient souvent le produit d'un métamorphisme igné. Les grès sont peu développés sur la côte canadienne du lac Supérieur, beaucoup moins que sur la côte du sud; ils ne se rencontrent qu'accidentellement et par lambeaux, par exemple sur quelques unes des îles à l'extrémité sud-est, à l'île Michipicoten, le long de la côte orientale de Thunder Bay, etc.

Sable.—Il est à peine besoin de rappeler ici ce que l'on entend généralement par ces mots: ces grains désunis, arrondis, ou portant des traces de l'action de désagrégation et de transport par les eaux; de nature diverses: *sable quartzeux*, *sable feldspathique*, *sable pyroxenique*, etc. Plus ou moins grossier, il reçoit plus particulièrement le nom de *gravier*.

Calcaire.—Il est composé de carbonate de chaux. Il fait effervescence vive même avec avec les acides les plus faibles. Ses variétés sont nombreuses: Laminaire ou *spathique*, lamellaire ou *saccharoïde*, concrétionnée ou *albâtre*, compacte ou pierre *lithographique*, terreux ou *craie*, grossier, coquillier, etc.,

etc., le calcaire en roche manque presque complètement autour de la rive canadienne du lac, tandis que nous le verrons former des masses dominantes dans le lac Huron.

Marne —C'est un mélange de calcaire et d'argile en proportions sensiblement égales ; *marne calcaire*, si le carbonate de chaux domine, *marne argileux*, si c'est l'autre élément. Les marnes sont peu compactes, elles se montrent plutôt terreuses, tachant plus ou moins les doigts.

Dolomée —Carbonate double de chaux et de magnésie ; elle ressemble beaucoup par ses caractères extérieurs au calcaire ; mais son poids est plus considérable, et elle se dissout avec moins d'effervescence, du moins à froid, dans les acides. Généralement cette roche a pour voisinage des masses de formation cristalline à composition très magnésienne ; les partisans du métamorphisme igné attribuent, dans la plupart des cas, sa nature à l'influence de ces masses qu'ils supposent d'éruption.

Nous arrivons ici après les roches, aux espèces minérales proprement dites, que l'on observe autour du lac, je me dispenserai, quant à celles-ci, de donner leur caractéristique abrégée, comme je l'ai fait pour les autres sortes de matières minérales, leur nomenclature n'est pas sujette à difficultés, comme des roches.

J'exposerai seulement ici quelques détails sur les plus remarquables, telles que *quartz*, *spath d'islande*, *zéolite*, *etc.*, *etc.*, *et ses diverses variétés.*—Ce minéral est l'un des plus abondants au sein des masses qui constituent la côte septentrionale du lac Supérieur : à l'état cristalin ou *hyalin*, comme on l'appelle, il fournit un élément essentiel au granite, ou bien il forme des masses subordonnées à diverses roches. Quelquefois il constitue la gangue même des filons metallifères ; enfin jusque dans les cavités de certaines amygdaloïdes, en l'île de Michipicoten, je l'ai recuuilli en petit cristaux bi-pyramidés, hyalins, brillants et très nets, tapissant les parois intérieures de ces cavités.

Le quartz est représenté sous un état non moins important que le précédent, en différents points de la côte canadienne du lac Supérieur ; sous celui d'*agate*, c'est surtout en l'île Michipicoten que je signalerai l'espèce de cet état. Dans cette riche localité, le minéral silicieux offre des variétés nombreuses : calcédoine, sardoine, cornaline, agate rubannée, onyx, agate arborisée, variée et par la grosseur de quelques échantillons, la vivacité et la disposition de leurs couleurs, et leur abondance, ces agates seraient sans doute propres à être taillées en objet d'ornement, et fourniraient peut-être un bon produit.

Les agates sont associées à-peu-près exclusivement aux trapps et aux amygdaloïdes, et surtout à ces dernières, autour

du lac. Nous verrons ultérieurement quelle est leur manière d'être au sein de ces roches.

Le quartz de la variété compacte et tout-à-fait opaque, ou *jaspe*, n'est pas rare, non plus, en différents endroits du lac, et, comme les agates il est associé aux roches de trapp et amygdaloïde. Nous avons admiré une belle variété à fond vert uniforme, dans l'île de Michipicoten. Nous avons aussi recueilli dans cette île la variété noire de jaspe ou *lydienne*, pierre qui sert comme l'on sait, à essayer l'or des bijoux. L'orthose, ou feldspath potassique, domine dans les granites et pegmatites de divers points du lac. Salbite, ou feldspath sodique, dans les roches amphiboles, hornblende ; une troisième espèce, que nous n'avons pas encore pu exactement déterminer, et qui nous paraîtrait de l'oligoclase ou du labrador, dans les roches pyroxéniques, cette dernière espèce nous a été fournie surtout par le trapp de l'île Derbyshire du S. O. de l'île St. Ignace ; elle se présente sous forme de particules ou lames cristallines vitreuses, jaunâtres, striées, et montrant la gouttière caractéristiques de l'un ou l'autre des feldspath que je viens de nommer. J'attache une importance capitale à l'existence de ce feldspath dans les roches de trapp connues du lac Supérieur ; je me propose d'en faire plus tard une étude spéciale ; il me fournira, je n'endoute pas, un moyen rigoureux pour déterminer l'âge encore problématique de ces roches.

Mais quoiqu'il en soit de ces diverses espèces, le feldspath, au lac Supérieur, se trouve représenté principalement par les variétés spathique ou laminaire, et lamellaire ; sous ces formes, il entre comme élément essentiel dans la composition des roches granitoïdes telles que granite proprement dit, pegmatite, syénite, diorite, etc., etc., sur plusieurs points de la côte, comme nous le verrons ultérieurement en décrivant les localités.

Mica.—Cette espèce entre comme élément essentiel dans les granites ; associée à un peu de quartz elle forme les vrais micaschistes.

Talc.—Il est comparativement rare dans nos roches ; cependant à Slate Island il constitue un magnifique talschiste feuilleté, tout pénétré de grenats décomposés.

Amphibole.—Les minéralogistes français divisent cette espèce en deux variétés principales, hornblende et trémolite, la première d'un vert noirâtre, à structure fibro-laminaire, et l'autre blanche, sous forme cacillaire ou aciculaire. C'est la variété hornblende, exclusivement, que l'on rencontre dans les roches du lac Supérieur ; elle y joue un rôle important par son abondance ; associée au feldspath, avec quartz hyalin, nous savons quelle constitue la syénite, que nous admire-

rons surtout à Gargantua, Rivulet, entre Otter Head et Pic River, etc. ; avec le feldspath albite en particulier sans quartz, elle forme les diorites comme à Rivulet, ces mêmes éléments de plus en plus mêlés et à peine distincts fournissent les greenstones si fréquents à Mamainse, aux îlots près St. Ignace, etc ; seule et lamellaire, elle fournit l'amphibolite bien caractérisée de la côte à l'ouest de Michipicoten harbour. En un mot l'élément d'amphibole hornblende est l'un des plus important, au grand lac, par son développement.

L'amphibole décomposé, et sous forme de fibres blanches, fournit l'asbeste, qui se trouve N. E. de Pic River.

Pyroxène.—De même que dans l'amphibole, les minéralogistes reconnaissent dans le piroxène, deux variétés principales : *Augite*, de couleur noire, diopside, de couleur vert-clair ou blanchâtre. C'est encore, exclusivement la première de ces variétés que l'on observe dans les roches du lac. Cependant nous avouons que jusqu'à présent nos recherches ont été vaines pour trouver des cristaux bien déterminés de piroxène aguité ; C'est par supposition, et en nous appuyant sur un ensemble de considérations géologiques que nous admettons la matière piroxénique, en particulier dans les trapps. Il est certain que la roche noirâtre à grain un peu cristallin, à laquelle d'après nos échantillons, M. Cordier a donné le nom de mimosite, et que ce savant comprend par conséquent dans les espèces pyroxéniques, présente une physionomie différente de celles des greenstones ou diorites, roche amphibolique. La nature du feldspath associé aux roches trappéennes, feldspath auquel nous avons déjà fait allusion ci-dessus, serait un bon caractère pour trancher la question ; si ce feldspath est du Labrador, la matière vert-foncé ou noire qui lui est associée serait bien du pyroxène.

Epidote.—Ce minéral se trouve disséminé, mais d'une manière très accidentelle, dans les roches syénitiques à Montréal River, en l'ile Michipicoten et en d'autres points ; dans Slate Island, il parait constituer une roche compacte. Sa couleur la plus ordinaire est le vert pistache ; sa forme est ordinairement cristalline.

Zéolites.—Nous entendons, comme la plupart des minéralogistes, sous cette dénomination, un ensemble d'espèces minérales à composition analogue, à caractères extérieurs très voisins, se trouvant tous dans des circonstances semblables, et généralement disséminés dans les cavités des roches amygdaloïdes.

Ces espèces sont assez nombreuses ; celles que nous avions plus particulièrement observées, surtout dans l'île de Michipicoten, sont principalement les suivantes :

Prehnite,
Heulandite,
Mésotype,
Analcime,
Stilbite, etc.

La *Prehnite* se présente à Michipicoten, et à Otter Head sous forme de concrétions arrondies, mamelonnées à la surface, et un peu rayonnées ; très belle couleur d'un vert clair grisâtre, caractéristique. Les échantillons sont quelquefois pénétrés de cuivre natif.

Heulandite.—Elle est en petits cristaux d'un rouge vif disséminés principalement à la surface des agates, au point de jonction de celles-ci avec la roche encaissante. Nous l'avons remarquée principalement aussi à l'île Michipicoten.

Mésotype.—J'ai rencontré dans l'île de Michipicoten des cristaux parfaitement nets de cette intéressante espèce ; ils étaient sous forme de longs prismes, transparents, à quatre pans, terminés par des pyramides à quatre faces triangulaires.

L'analcime se présente dans la même île, sous forme de trapézoèdres dont les faces et les arêtes sont assez nettes ; ces cristaux sont quelquefois réunis en masses ; ils sont de couleur rougeâtre, et leur surface est terne, sans doute par altération postérieure à leur formation.

Stilbite.—Cette espèce ne m'a pas offert de caractères particuliers, du moins dans les échantillons que j'ai pu recueillir.

Spath d'Islande.—Le carbonate de chaux, à l'état spathique ou lamellaire, est assez fréquent au lac Supérieur : il sert quelquefois de gangue aux filons, d'autres fois il traverse, sous forme de veines, diverses autres roches ; il remplit souvent les cavités arrondies des roches amygdalaires, etc.

Il se montre dans certains gisements très cristallin et transparent. J'ai trouvé des échantillons qui montraient d'une manière très prononcée le phénomène de deux images au travers de leur masse, c'est-à-dire la double réfraction.

MINÉRAIS.

Les principaux minérais ou espèces minérales à éléments métalliques dominants, que je signalerai au lac Supérieur, se rapportent surtout aux genres cuivre, zinc, plomb, fer, argent, or, et cobalt.

Cuivre natif,
Pyriteux jaune,
Panaché,
Malachite,

Azurite,
Zinc sulfuré (blende,)
Plomb sulfuré (galène),
Do argentifère,
Fer sulfuré (pyrite),
Ses-qui-oxidé (oligiste),
Oxidulé (aimant),
Sesqui-oxidé hydrate (limonite),
Argent natif,
Or natif
Cobalt arséniaté (rose), etc.

Le cuivre natif est l'une des espèces les plus importantes parmi les minérais de notre rive canadienne du lac, aussi bien que de la rive américaine ; il existe sur une multitude de points ; je le citerai principalement.

Dans la baie de Batchewaunaung, à Mamainse, à Pointe aux Mines, dans l'île de Michipicoten, etc. Il gît au sein des grès, des trapps, et plus souvent des amygdaloïdes.

Il est quelquefois en cristaux imparfaits, d'autres fois sous forme de ramifications irrégulières, fréquemment en particules anguleuses, ou lamellaires, et habituellement dans les roches amygdaloïdes, il est en gouttelettes remplissant les cavités nombreuses de ces roches.

Les sulfures et autres combinaisons de cuivre telles que cuivre panaché (Philipsite), pyrites jaunes, carbonate, etc., ne se trouvent pas dans les mêmes gisements que le métal simple ; on les rencontre plutôt dans les greenstones.

Je les ai constatés à Mamainse, à Mica Bay, au nord de Slate Island, le long de la côté N. O. de Thunder Bay, etc. Ils n'en fournissent aucune variété bien remarquable, minéralogiquement parlant, sauf peut-être une très belle malachite fibreuse, zonée, à Mamainse.

Je n'ajouterai rien non plus, ici sur les espèces métalliques appartenant aux autres genres que j'ai énumérés ci-dessus ; elles n'offrent rien de particulier, excepté peut-être l'argent natif, dont l'association est si curieuse avec le cuivre natif ; ces deux métaux ne sont jamais intimement unis, même quand ils sont le plus rapprochés sur une gangue commune.

J'ai trouvé de l'argent natif à Mamainse, dans l'île Michipicoten, etc.

L'or existe en paillettes dans le sable de la rivière Michipicoten, surtout près de la chûte, en haut des rapides.

Le fer oligiste existe aussi, à Mamainse ; la blende et la galène se rencontrent dans le même district, et le long de la côte nord de Thunder Bay.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUES, ROCHES, MINÉRAUX, ET MINÉRAIS.

Reprenons maintenant les principales masses minérales que nous avons précédemment décrite dans leur composition, pour jeter un coup d'œil rapide sur leur répartition générale le long de la côte canadienne du grand lac. Dans ce nouvel examen, il est naturel que nous suivions l'ordre même du voyage ; nous commencerons donc à partir des Saults Ste. Marie, extrémité sud est du vaste bassin, pour continuer de là, en longeant le bord jusqu'à l'extrémité opposée, vers le nord ouest, à Pigeon River.

A *Pointe aux pins* existe un dépôt tertiaire contenant des coquilles conservées avec leurs couleurs naturelles et par conséquent d'âge assez moderne ; quelques échantillons que j'ai recueuillis dans cette localité sont déposés au museum de Paris où M. le professeur Valanciennes à bien voulu nous promettre de les déterminer. Dans la même circonscription, mais sur un point que je ne saurais pour le moment préciser, existe un gisement de fer oxydulé (fer aimant ou fer magnétique); le minérais est une masse pure, laminaire, qui porte tous les caractères d'un excellent produit à exploiter.

Gros Cap.—Situé immédiatement au nord de Pointe aux pins m'a fourni une sorte de roche trapéenne, paraissant altérée, de couleur grisâtre, avec parties d'un vert jaunâtre qui semble de l'épidote. Près de la côte aussi, j'ai recueuilli un calcaire très compacte, d'un gris clair, empâtant des portions de jaspe rouge.

A l'ouest de *Goulais Bay*, j'ai trouvé l'île Parisien composée aussi de grès diversements bigarrés.

Dans la *Baie de Batchewanaung*, plus au nord des places précédentes, gisent des grès quartzeux, phylladifères, en même temps chargés d'une assez forte proportion de matières feldspatique décomposée, et diversement bigarrés de rouge lie-de-vin ou de vert, cette dernière couleur étant due spécialement à la matière phylladienne. Ces grès contiennent par places, du cuivre natif.

Vers le N. E. de la baie, existe aussi un gisement abondant d'argile marneuse feuilletée, d'une couleur générale rose pâle, mais rubanée par place, de teintes plus foncées.

Ces fines particules siliceuses qu'elle contient donnent promptement un très beau poli aux surfaces métalliques que l'on frotte avec la substance ; l'effet, dans ce cas est analogue à celui produit par le tripoli, et sous ce rapport, peut-être y aurait-il avantage à exploiter le gisement. Dans les mêmes parages j'ai recueilli une sorte de roche altérée, bréchiforme, qui peut-être

n'a pas été sans aucun rapport avec la formation de la roche terreuse feuilletée précédente.

Mamainse, au N. O. de la baie Batcheewanaung, m'a fourni de nombreux spécimens de roches et minéraux :— une sorte de greenstone à éléments bruns et verts, contenant quelques particules disseminées de cuivre phillipsite et de malachite ; la même roche ou une variété très voisine, avec fer oligiste (sesqui-oxidé) lamellaire, mêlé de calcaire spathique ; un singulier aggrégat assez grossier, de portions quartzeuses plus ou moins mêlées d'une matière terreuse blanche, feldspathique, et coloré légèrement par le sesqui-oxide de fer; cette roche nous a semblé porter quelques traces d'altération : diverses variétés d'une roche rougeâtre, paraissant être une argile endurcie, quelquefois schistoïde et sonore comme certains tripolis ; des échantillons de cette roche montrent des cristaux très nets de feldspath altéré disséminés dans la pâte. Serait-elle un détritus d'anciens porphyres rouges ? la présence des cristaux de feldspath avec la forme qu'ils ont habituellement dans les porphyres me porterait à adopter cette opinion.

Aux matières minérales précédentes qui enrichissent les localités de Mamainse, j'ajouterai les différents minérais des nombreuses concessions de ce point : cuivre carbonaté bleu et cuivre carbonaté vert, terreux ; malachite fibreuse, zonée, aussi belle pour sa qualité à être polie que la pierre analogue de Sibérie ; cuivre panaché, (Phyllipsite) en veine dont les sahlbandes sont serpentineuses ; cuivre natif en masses ramuleuses imparfaitement cristallisées à la surface, avec gangue de spathe d'islande dans quelques échantillons, et quartz hyalin dans d'autres.

Parfois, au cuivre métallique est associé un peu d'argent. Nous ajouterons aussi parmi les minérais, du sulfure de zinc, (blende) de la galène argentifére avec baryte sulfatée, etc. L'exploitation de certaines mines de Mamainse remonte très haut dans les temps; elle était déja pratiquée par les indiens avant la conquête. Une masse de mimosite arrondie en forme de marteau qui a été trouvée dans l'une de ces mines, servait sans doute aux habitants primitifs à broyer le minérai. A *Mica Bay* le minérai de cuivre panaché et de pyrite jaune, dans une gangue de quartz hyalin cristallisé sous forme de groupes rayonnant de différents centres et terminés de pyramides. Dans le même endroit, un calcaire spathique chargé de malachite terreuse.

A Pointe-aux-Mines, non loin et au nord de Mica Bay, j'ai observé une sorte d'aggrégat rougeâtre, à portion de quartz dominant, un peu de mica, et de la chaux carbonaté ; au sein de la roche était disséminé du cuivre natif.

Les rapides de la *Rivière Montréal* se précipitent sur une roche fort remarquable de feldspath arthose largement spatique avec un peu de quartz cristallin ; c'est une véritable pegmatite à gros éléments. Dans les mêmes environs, certaine variété de syénite comprend, fait rare une matière ayant toute l'apparence de l'épidote, qui remplace le hornblende. L'île *Montréal* est encore formée de grès analogue à celui de l'île Parisien déja cité.

Au nord, un peu est de cette île, le promontoire sur la côte est un granite type, avec ses trois éléments ordinaires parfaitement distincts, et offrant une particularité digne d'être signalée : qu'il contient deux espèces de feldspath : orthose rose de chair, et albyte blanc grisâtre à gouttières dues aux lames hémytropes caractéristiques de cette espèce. Nous verrons ailleurs comment je tire parti de la nature des feldspaths pour distinguer l'âge relatif des roches dites cristallines.

Le granite précédent, dans les mêmes massifs, passe, par place, à la pegmatite, par diminution ou disparution complète du mica.

Vers l'est du promontoire précédant, le point particulier d'*Agewan* fournit d'abord une sorte de trapp ou mimosite à structure un peu cristalline, qui se présente extérieurement, sous forme de gradins. La roche traverse du quartz cristallin.

Avant d'arriver au cap *Gargantua*, en continuant à suivre la côte, on observe des masses syénitiques à feldspath orthose rose lamellaire très abondant, un peu de quartz, et quelques particules verdâtres de la matière amphibolique.

Au cap Gargantua existe de nouveau, un système bien tranché de roches trappéennes parfois celluleuses et ternes, rappelant certaines basanites de M. Cordier, et d'autres fois plus compactes, avec amygdaloïdes verts, et de nombreuses agates ; dans toutes ces roches le cuivre natif abonde.

Les îlots en face du cap sont formés aussi de trapp celluleuse sur les surfaces exposées aux éléments ambiants, et montrant une tendance à la structure amygdaloïde à l'intérieur ; ils sont noirâtres et paraissent altérés.

L'un des îlots autour du cap Gargantua fournit aussi un trapp noir dont quelques échantillons montrent au sein de la pâte des parties blanchâtres cristallines analogues pour leur forme intérieure aux mâcles des schistes noirs de Bretagne.

Entre *Gargantua* et *cap Choyé* de nouveau apparaissent par places, les mêmes granites parfaits et pegmatites que nous avons déjà signalés au promontoire sur la côte vis-à-vis le nord de l'île Montréal ; ils se montrent ensuite toutle long de la côte, à partir de cap Choyé jusqu'aux environs de Michipicoten river.

Au delà du cap Choyé, à *Pointe Brûlée* se trouve un conglomérat d'orthose et de quartz; et sur un autre point, un aggrégat grossier de quartz hyalin et de calcaire spathique parsemé de pyrites jaune de cuivre.

Au nord de *Michipicoten River* j'ai suivi une roche de phyllade parfaitement accentué, plus ou moins satiné suivant la quantité de talc, d'un gris verdâtre, très schistoïde, traversé sur différents points de veinules de quartz cristallin.

De *Michipicoten Harbour*, en continuant à longer la côte, mais cette fois dans une direction faisant un angle presque aigu avec la direction moyenne précédente, on rencontre une autre variété de roche schisteuse, un talschiste vert foncé, par places très pétrosiliceux, contenant quelque parties de roches étrangères, commençant à présenter quelques veinules de pyrite. Dans la même direction de côte en s'éloignant ouest de Michipicoten Harbour, on remarque un magnifique typed'amphibolite schistoïde dans laquelle le hornblende fibro-lamellaire vert foncé est des mieux caractérisés. Ensuite la côte au Nord-Est et au nord de l'île Michipicoten montre un grand développement de mimosite.

Au nord de la même île dominent des pegmatites à feldspath rose très abondant, qui passent à la syénite par une très faible quantité de matière amphibolique ; de plus, un granite à très petit grain, montrant une tendance à la structure feuilletée et par places passant à des pegmatites, en particulier à la pegmatite précédente. Plus loin, vers l'ouest sur la côte, à *Rivulet*, se montrent les trapps les mieux caractérisés que nous ayons rencontré jusqu'à présent, au même endroit, gisent des mimosites à grains cristallin de plus en plus ténu. A *Rivulet* commence aussi un beau type de syénite, qui ensuite se reproduit sur différents points de la côte ; et sur une très longue étendue jusqu'au nord de Pic Island ; feldspath orthose rougeâtre d'une teinte très animée, hornblende vert foncé, avec ses caractères habituels, peu ou pas de quartz dans ce dernier minéral, la roche devient une diorite. On peut dans cette localité, détacher sur place des échantillons fort curieux qui retiennent la matière trapéenne sur deux faces parallèles.

Mais nous voici arrivé sur la portion de la côte qui fait face au nord de l'île Michipicoten, et nous l'avons même dépassée un peu vers l'ouest, nous quitterons momentanément cette direction, pour nous rendre dans l'île Michipicoten elle-même, qui mérite à tous égards une description spéciale.

Ile Michipicoten.—Cette île est située dans la direction d'une ligne qui partant de Mamainse au S. E. toucherait par sa pointe orientale, et par son autre extrémité atteindrait Otterhead au

N. O., aussi sa constitution géologique partage-t-elle à la fois celle des deux points extrêmes que nous venons de noter.

Nous signalerons en particulier dans cette île que nous avons spécialement étudiée, les principaux groupes suivants de matières minérales : trapps amygdaloïdes, agates, cuivre natif, grès, et conglomérat. Donnons rapidement quelques détails sur chacun d'eux, en commençant par le dernier.

Le conglomérat à Michipicoten, est une roche fort remarquable, qui nous a frappé par ses caractères extérieurs, et sa singulière nature; nous avons eu de la peine, au premier abord, à la déterminer.

Elle présente tous les caractères d'une roche remaniée, sur un fond ou pâte imparfaitement cristalline, d'éclat terne, de couleur rougeâtre, parsemée de petites taches vertes, et d'apparence syénitique, on voit des galets ou cailloux roulés, arrondis, de grosseurs diverses, depuis celle du poing à celle d'un pois ou d'une noisette, et de même composition que la pâte. Cette roche paraitrait réunir tous les caractères d'un conglomérat, c'est-à-dire d'une masse qu'on suppose comme on dit être remaniée par les eaux provenant d'un porphyre syénitique ou d'une véritable syénite. Elle est parsemée de cuivre à l'état de sulfure, et par place, de malachite ; on n'y distingue pas de cuivre métallique. Elle ne serait donc pas du même âge que les grès suivants.

Les grès en l'île de Michipicoten, sont composés d'une forte proportion de grains de quartz, et d'une quantité plus faible de particules feldspathiques roses, le tout coloré de sesqui-oxyde de fer, et imprégné de cuivre métallique.

Les trapps offrent diverses variétés de structure et de compacité. Ils passent par divers degrés à la structure amygdalaire. Les roches amygdalaires sont plus variées encore que les trapps proprement dits ; pâte de couleurs diverses, rouge-sale, grisâtre, verdâtre, brune, etc ; texture compacte, ou terreuse, par divers degrés ; cellules ou cavités rondes, ovalaires allongées, etc. Les matières de remplissage de ces cavités sont très multipliées quand à l'espèce : quartz hyalins en petit cristaux bi-pyramidés, stilbite en décomposition, heulandite rouge, laumonite, epidote, matière verte particulière à ces sortes de roches, spath d'Islande, silice à divers états, principalement à celui d'agates ; les agates elles-mêmes fournissant de nombreuses variétés : calcédoine, cornaline, agate couleur améthyste, agate zonée, géodes d'agate avec quartz hyalin au centre, ou cristaux améthyste, ou enfumés ou incolorés, etc. La matière d'agate enveloppe quelquefois d'une manière fort curieuse des rhomboètres, gros comme le pouce, de spath d'Islande. J'ai trouvé aussi dans les roches amygdalaires un

jaspe noir à cassure un peu résineuse ou *Lydienne*, un jaspe rouge de sang, une autre variété de la même roche, d'un vert foncé uniforme qui fournirait une magnifique pierre à polir.

Dans les roches amygdalaires, mais hors des cavités arrondis proprement dites, j'ai observé également des portions assez considérable de spath d'Islande, soit sous forme de veines, soit sous celle de masses irrégulières ; une belle variété d'analcime en cristaux trapézoidaux très nets, agglomérés et unis par un lien ferrugineux : les facettes de ces cristaux sont un peu rugueuses, ne présentent pas d'éclat, et paraissent avoir subi un commencement d'altération ; des échantillons de mésotype bien cristallisé, en prismes à 4 faces, surmontés de pyramides quadrangulaires, teintes de rouge comme ceux de l'espèce précédente ; de l'épidote verte ou veines calcaires ; une belle prehnite concrétionnée, tuberculeuse à la surface, fibreuse et souvent rayonnée à l'intérieur, de la couleur vert-clair qu'on lui connaît, associée dans quelques échantillons à de l'apophyllite lamellaire, diverses autres espèces qui ne sont pas encore bien déterminées.

Enfin, le minéral le plus important au point de vue de l'utilité, dans l'île Michipicoten, est le cuivre natif, qui gît au sein des roches amygdalaires, il présente toutes les formes qu'affectent elles-mêmes les cavités de la roche contenante, généralement plus abondant, lorsque la roche amygdalaire se trouve en même temps plus ou moins chargée d'une matière verte, tendre, d'aspect serpentineux. On le rencontre aussi, par fois, dans une sorte de roche très compacte, variée de rouge, de brun et de vert, très calcarifère, ou il est disséminé sous forme ramusculaire, avec arêtes aigües, et de couleur noirâtre ; contiendrait-il alors de l'argent ? ce dernier métal, d'autre part, n'est pas étranger à l'île ; nous l'avons constaté de manière à ne laisser aucun doute sur son existence dans une gangue de jaspe rouge et de calcaire. Retournons maintenant au point que nous avons laissé tout à l'heure sur la ligne de côte c'est-à-dire vers le nord de Rivulet.

La portion comprise entre *Otter Head* et *Pic River*, est formée d'un ensemble de roches granitiques ; granite proprement dit, à énormes éléments de quartz et feldspath orthose, très peu de mica ; pegmatite très feldspathique, rose, traversée de veines blanches de quartz cristallin ; syénite également chargée de beaucoup de feldspath, avec faible proportion de quartz ; ce dernier minéral aussi en filon, avec épidote disséminé. Au nord de *Pic River*, j'ai rencontré du talc, de l'asbeste, accompagnant une veine de quartz.

Les roches du nord de Peninsula harbour sont de syénite ; Pic Island est formée de masses de la même nature.

L'anse à la Bouteille, nord-est vis-à-vis *Slate* Island, est occupée par une formation de micaschiste très micacé et feuilleté. Au même endroit j'ai recueilli un échantillon curieux d'asbeste dans un quartz chlorité.

Plus au nord de *Slate Island*, une roche de greenstone est traversée de veines de calcaire spathique, et parsemée de pyrites jaunes de cuivre; les échantillons sont, en même temps, encroûtés de matière serpentineuse. Ne serait-ce pas là un bon caractère pour distinguer dans les roches d'un vert-noirâtre ou noires, à structure finement cristalline, ou tout à fait compacte, qui se montrent si fréquentes et abondantes en différents points le long de la côte que nous avons jusqu'ici parcourue, ne serait-ce pas diso. ; nous, un bon caractère pour distinguer celles à composition pyroxénique des autres qui constituent l'amphibole. La matière serpentineuse nous a semblé généralement associée à ces dernières, en même temps que la pyrite jaune de cuivre, tandis que les deux substances nous ont paru manquer complètement dans les roches, où diverses circonstances nous portaient à voir une pâte de pyroxène.

Ce caractère s'ajouterait à celui de la nature du feldspath, pour séparer les deux substances, amphibole et pyroxène, si difficiles d'ailleurs à distinguer l'une de l'autre, comme nous l'avons vu.

Les *Ecrits* au nord de Slate Island, sont formés de pegmatite, feldspath rose, à larges lames, et un peu de quartz.

Slate Island est très curieuse par ses talschites blancs, un peu satinés, très feuilletés, et parsemés d'une quantité de parties brunes à cassure terne, amorphe, qui paraissent des grenats décomposés. Dans la même île existe une roche très dure, amorphe, d'un vert pistache, que l'on dirait de l'épidote compacte.

Enfin j'ai recueilli une roche très singulière, noirâtre, à cassure et éclat résinoïde, parsemée de petites portions cristallines lamellaires, à éclat vitreux, probablement d'une espèce de feldspath qu'il serait bien intéressant de déterminer, au point de vue de l'âge relatif de la roche.

Elle est tout à fait analogue, par l'ensemble de ses caractères, à celle que les auteurs français désignent sous le nom de stigmite, et qui ressemble un peu à l'obsidienne et à la rétinite. Nous arrivons maintenant aux groupes d'îles et d'îlots situés au nord-ouest du lac, et qui impriment une physionomie si caractérisque à cette portion du pays. Les îles suivent dans leur distribution, une ligne un peu coudée, vers la principale d'entre elles pour l'étendue, l'île de St. Ignace ; à partir de là, la direction va sensiblement du N. E. au S. O. L'une de ces îles, vers l'extrémité Est du groupe, immédiatement à l'Est de

St. Ignace, occupée dans sa portion méridionale par la concession de McGill, est formée de trapp un peu amygdalaire ; et sur la côte du sud, dans la même concession, on observe un trapp colonnaire en décomposition, ou basalte, comme on voudra le nommer ; une roche analogue, et de forme semblable existe à l'extrémité N. E. de l'île Royale.

A quelque distance du trapp, dans la même concession, existe un dépôt de combustible dont le caractère est parfois très résineux, la cassure et le reflet analogues à ceux de l'anthracite ; cependant le minéral est plus terne et amorphe en d'autres points : et il est au contact du trapp.

En l'île *St. Ignace* on observe une profusion de roches très variées ; mimosite à grains cristallins au voisinage de trapp, syénite en contact avec les mêmes roches ; porphyres rougeâtres, quartzifères, ternes, à divers degrés d'altération ; une sorte de roche à texture amorphe, incomplètement compacte, de couleur rougeâtre, mêlée de portions schisteuses en quelques points, et de petits fragments évidemment roulés dans d'autres, qui paraîtrait avoir été une sorte de détritus porphyritique, peut être liée au porphyre décomposé précédemment signalé, et ayant subi plus tard des altérations. Certains îlots près de St. Ignace sont de greenstone verte compacte.

L'île *Hopkins* se compose de porphyres altérés qui ressemblent beaucoup à la roche que les géologues français appellent argilophyre. L'une des îles à l'extrémité du groupe, celle qui porte le nom de *Derbyshire* (concession) est aussi l'une des plus intéressantes sous le rapport de sa constitution : on y distingue des roches amygdaloïdes, des trapps basaltiques, d'autres trapps intercalés entre des calcaires et des roches rougeâtres qui se divisent en dalles, minces, sonores, et présentant de l'analogie avec la roche rouge, terne, sub-compacte que nous avons déjà signalée à St Ignace ; mais elles sont bien plus fissiles sur d'autres points de la même île (Derbyshire), la roche rouge précédente moins feuilletée ressemble de plus en plus à celle de St. Ignace. A *Roche de Bout* près d'Agate Harbour, S. O. de l'île St. Ignace, je signalerai une masse fort remarquable, d'un rouge vif, à pâte pétrosiliceuse, éclat un peu résineux, à cassure raboteuse, contenant des particules de quartz hyalin disséminées et d'autres de feldspath lamellaire vitreux. Cette roche a un aspect porphyroïde. Elle est traversée, sur certains points, de bandes irrégulières de pétro silex gris quartzifère, et se montre parfois aussi toute pénétrée de boules du même pétrosilex, tuberculeuses à leur surface, et se détachant assez facilement de la gangue. Elle nous rappelle jusqu'à un certain point la variété de roche porphyroïde, à nodules également ronds, que les français

appellent *pyroméride*, et qui se trouve dans l'île de Corse. Les boules ici ne sont point des boulders, c'est-à-dire des cailloux qu'on suppose d'être jadis arrondis par les transports au sein des eaux; c'est un simple jeu de consolidation qui, jusqu'à un certain point, a été régi par la loi du retrait, lorsque la roche d'abord à l'état de pâte, est venue plus tard à se durcir et à se consolider, ou à un état particulier du jeu des courants encore peu connu pendant la re-décomposition des roches.

Enfin dans quelques uns des îlots extrêmes, j'ai observé une roche verte, chloritique, assez compacte, pénétrée de pyrite jaune de cuivre, et de calcaire spathique.

Nous quittons ici les îles pour continuer rapidement notre exploration de la rive du lac, en tournant vers le cap Thunder.

La chaîne montagneuse qui longe la côte orientale de *Thunder Bay* est couronnée d'un grès blanc à grains de quartz, sensiblement pur, et légèrement feldspathique.

La côte au nord de Thunder Bay m'a fourni un ensemble de roches difficiles à déterminer, parmi lesquelles une sorte d'agglomérat, avec portions anguleuses engagées dans une masse dont les parties sont tellement liées qu'on a de la peine à les distinguer. La composition de cette roche paraît principalement feldspathique.

Le long de la même côte, j'ai visité diverses concessions, et constaté surtout les minérais suivants :

Blende lamelleuse dans une gangue de quartz cristallin empâtant en même temps quelques portions angulaires de trapp. Le même sulfure métallique avec un peu de galène dans un quartz hyalin cristallisé de diverses couleurs, principalement améthyste ; et, comme précédemment, encore des fragments anguleux de trapp empâtés dans la masse, sur certains points de ces districts miniers, on recueille de magnifiques groupes de cristaux de quartz hyalin améthyste, et j'ai détaché de volumineux échantillons où se voit le bizarre phénomène de gros fragments anguleux de syénite, de Trapp, de pétro-silex, etc., dans une gangue de quartz hyalin en beaux cristaux de diverses variétés.

Aux *Chûtes du Kaministiquia*, dans la direction ouest de Fort William, commence à apparaître une roche très singulière, et que nous avons eu de la peine au premier moment à déterminer.

Elle est noirâtre ou d'un brun noirâtre, dure, très fissile au point de fournir des lames de seulement quelques millimètres d'épaisseur, se divisant par fois en solides pseudo-réguliers d'un nombre variable de côtés, analogues aux prismatoïdes de basalte. Sa composition nous a paru semblable à celle des trapps ; mais ici se présente une question : la pâte résulte-telle

d'un détritus de trapp, ou bien est-ce la matière même du trapp qui s'est étalée ainsi au moment de sa formation, acquérant cette structure feuilletée ? Je ne saurais, quant au présent, répondre avec connaissance de cause. Elle contient quelquefois des bandes de silex. Je l'ai suivie à partir des chûtes de Kaministiquia, tout le long de la côte nord-ouest de Thunder Bay ; de là elle se continue dans la direction nord-est.

Parmi les roches qui composent plus particulièrement la côte à partir de Kaministiquia, et à s'arrêter près de Pigeon River, j'ai remarqué une greenstone avec matière serpentineuse, et parsemée de pyrites jaunes de cuivre. J'ai aussi trouvé sur un point une eurite d'une texture très uniforme. Ici devait s'arrêter mon tour d'exploration, car au-delà commençait la rive américaine que de savants géologues des états du nord ont étudiée avant nous, avec beaucoup de soins. Pendant ce voyage qui a été très long, si on l'estime par les distances parcourues, mais qui malheureusement a été trop court, si l'on songe aux difficultés de toutes sortes qui l'ont accompagné, je n'ai pu saisir que rapidement les traits généraux qui distinguent la contrée ; cependant d'après les faits recueillis, les jalons posés de distance en distance, et la constatation des matières minérales sur place, tel que je viens de vous le décrire, j'ai pu dès aujourd'hui établir d'une manière générale la constitution géologique de ce pays.

STRUCTURE ET ORIGINE DES MASSES.

Le long de la côte canadienne du lac Supérieur, bien plus que sur la rive américaine, les formes extérieures sont variées, et la structure des masses minérales est complexe.

D'abord, quand à la forme extérieure et aux reliefs, la contrée est parcourue par plusieurs chaînes distinctes ; au N. O. une chaîne qui se dirige N. 5 à 10 degrés Est à sud, 5 à 10 degrés O.

Au N. E. deux autres chaînes principales ; la première, courant dans la direction N. O.. à S. E., et la 2e du N. E. à S. E. Cette dernière, à la hauteur de Michipicoten, du côté de l'Est, prend d'abord la direction E. 5 dhgrés N. et revient plustard à la direction N. E. cette chaîne, ensuite, se bifurque : un rameau qui court à Michipicoten, et l'autre vers Kewenaw Hoint; tout comme la première qui se divise aussi pour fournir une branche parallèle à la rivière Ottawa.

Quand à la structure intérieure des masses : rarement apparaissent ces couches ou strates de formation aqueuse dont la régularité, l'uniformité, la continuité sur de larges espaces, la superposition, les fossiles, rendent la détermination si simple et si

facile. Les roches présentant cette structure, et qui ont pu être déposé au sein des eaux, n'apparaissent que d'une manière ceptionnelle, par lambeaux très restraints et isolés, dans la région qui nous occupe; ce sont des conglomérats, à l'île de Michipicoten ou sur quelques autres points; nous avons vu aussi des grès dans les îles, vers l'extrémité sud de la rive orientale, le long de la Baie Thunder, etc. On pourrait ajouter à ces masses stratifiées les schistes ou plutôt ces sortes de roches à structure plus ou moins shistoïdes, rougeâtres, qui se montrent sur différents points, surtout dans la direction ouest du lac, et en particulier dans quelques unes des îles au nord, à St. Ignace, à Derbyshire, etc. Mais ces roches portent des traces profondes d'altération, et bien que leur structure soit celle des sédiments qu'on suppose déposés au sein de l'élément aqueux, leur composition n'indique pas exactement ce genre d'origine.

La plus grande partie des masses minérales qui gisent à l'ouest, au nord et à l'est du grand lac, présentent des accidents de forme et de disposition qui diffèrent complétement de celles des roches précédentes; aucun indice de stratification, dans le sens précis de ce mot; ce sont des formes arrondies ou aigües, entières ou découpées, sans divisions régulières à l'intérieur, et qui changent d'un point à l'autre; leur composition minérale est toute différente de celle des produits aqueux, et comprend presque exclusivement des espèces de la classe des silicates, (feldspath, amphibole, pyroxène, mica, etc.) elles se montrent très souvent traversées de bandes étroites qui diffèrent elles même par leur nature de la roche encaissante; ces bandes, (filons, veines ou dykes, ainsi qu'on les appelle diversement suivant le cas,) sont généralement le milieu où gisent les matières métalliques.

Pour débrouiller le chaos, parmi tous ces accidents si variés, le géologue ne possède guère d'autres moyens que ceux fournis par la composition relative des masses, par les rapports des uns aux autres, et par la direction et l'inclinaison des bandes qui les traversent.

Réunir et co-ordonner les moyens était une tâche longue et difficile; les détails de structure et de forme se multipliaient à chaque pas. Mais je me suis efforcé de saisir au moins les traits les plus caractéristiques.

Je me suis attaché surtout à bien connaître les gisements des métaux utiles; ceux de cuivre ont spécialement fixé mon attention. Le métal à l'état natif se trouve exclusivement au lac Supérieur, on l'a souvent indiqué comme disséminé dans le trapp, et l'on a dit qu'il avait été produit en même temps que cette roche; mais les faits ne m'ont rien four-

ni à l'appui de cette opinion ; les filons de cuivre il est vrai, courent quelquefois parallèlement aux bancs de trapp, disposition qui a pu les faire considérer comme contemporains de cette roche ; mais souvent aussi ils coupent à angle droit les terrains : en dehors on ne trouve que de pauvres traces de cuivre dans les grès et conglomérats, on en rencontre plus abondamment, il est vrai, dans les amygdaloïdes du trapp, mais sa présence ici s'explique aisément par la nature poreuse de la roche et par le contact immédiat des filons. Il m'a paru de plus que les gisements du cuivre, dans la région canadienne du lac, ne différaient pas sensiblement de ceux de la contrée sud ; on connait parfaitement la disposition du minérai sur divers points de cette contrée ; les travaux d'exploitation infiniment plus nombreux, plus anciens, et poursuivis à de plus grandes distances ou profondeurs, ont dévoilé dans leurs plus minimes détails leur allure et leur dispositions ; ils ont du reste été décrits par des géologues expérimentés, et surtout récemment par un habile ingénieur français, M. Rivot, professeur à l'école impériale des mines de Paris ; nous empruntons à sa description quelques détails qui achèveront de nous faire connaître l'état naturel du cuivre dans nos possessions, état qui, je le répète, ne diffère pas sensiblement de celui des minérais sur la rive opposée.

" Le gisement de cuivre, dit M. Rivot, à la pointe de Ker-
" wenaw et dans l'île Royale, affecte trois manière d'être, au
" premier abord différentes, mais qui résultent de la même ac-
" tion :

" 1o. En filons à peu près verticaux, sensiblement perpendi-
" culaires à la direction des bancs de trapp et des couches de
" conglomérats, traversant presque sans déviation ces deux
" terrains et même les grès.

" 2o. En filons parallèles aux bancs de trapp, soit à la fois
" en direction et en inclinaison, soit seulement en direction.
" Les premiers sont des filons de contact, intercalés entre les
" bancs de nature différente, les seconds sont des filons véri-
" tables, presque toujours accompagnés de veines importantes
" pénétrant entre les bancs de la roche encaissante. Ils n'ont
" été explorés jusqu'à présent que dans le trapp ; on ne les a
" jamais cherchés dans le conglomérat, l'expérience ayant
" prouvé que ce terrain n'est pas métallifère."

D'ailleurs les recherches y seraient coûteuses, attendu qu'il est en grande partie recouvert par des alluvions.

" 3o. Enfin, le cuivre natif est disséminé dans les bancs d'une
" amygdaloïde très poreuse ; la richesse de ce gisement est
" faible ; le cuivre n'y existe en quantité un peu notable que

" dans le voisinage des filons transversaux ou des filons paral-
" lèles à la direction des terrains."

Quoique je n'adopte pas complètement dans certains détails, la manière de voir de M. Rivot, et que des travaux d'exploitation postérieurs à sa visite parmi nous aient fourni des résultats qui ne sont pas tout-à-fait en accord avec ses assertions, cependant la description qu'il donne des gisements de cuivre, au sud du lac Supérieur, est vraie dans son ensemble, et s'applique aussi jusqu'à un certain point, aux gisements analogues dans l'ouest, le nord et l'est de la ceinture canadienne.

" La *richesse des filons*, et la nature de leur gangue, a dit
" aussi M. Rivot, présentent des rapports intéressants avec les
" roches qu'ils traverse. Dans les conglomérats, les filons n'ont
" pas de salbandes, et la gangue est presque toujours de cal-
" caire spathique blanc, laiteux, présentant des clivages très
" marqués ; il est mélangé avec un peu de quartz.

" Dans les bancs de trapp, les filons sont également remplis
" de calcaire spathique, du quartz, de la baryte sulfatée, et de la
" chlorite ; ils offrent en outre une circonstance particulière
" qui consiste dans la présence de fragments anguleux de trapps,
" de toute grosseur, et dans celle de diverses zéolites, notam-
" ment de la prehnite, de la laumonite, de l'analcime, et de
" l'épidote. La prehnite est surtout fréquente ; elle est en
" cristaux mamelonnés disséminés dans les géodes ou voisinage
" du cuivre, elle est intimement mélangée avec le quartz, et le
" feldspath, forme une gangue compacte très dure, légèrement
" colorée en vert, et que les mineurs considèrent comme un
" indice de la richesse en cuivre.

" Dans le conglomérat, les filons ne présentent ordinaire-
" ment qu'une seule veine bien encaissée, dont la puissance
" varie de $0^m,35$ à 2^m. dans le trapp, au contraire, les veines
" latérales paraissent assez fréquentes et s'écartent parfois beau-
" coup de la veine principale ; elles offrent du reste les mêmes
" dispositions de remplissage dans les zones correspondantes.
" La puissance des filons est très variable, elle dépasse 5^m.
" dans les renflements et descend à $0^m,15$ et même $0^m,10$
" dans les étranglements, elle est plus grande dans les amyg-
" daloïdes que dans le trapp compacte, plus forte vers le nord
" que vers le sud, sa valeur moyenne paraît être comprise pour
" les différents filons entre $0^m,25$ et $0^m,85$. Les filons con-
" tiennent quelquefois, avec le cuivre, de l'argent. Le cuivre
" se présente soit à l'état natif soit à l'état de minérai, tel que
" cuivre pyriteux, cuivre sulfuré, cuivre gris, etc., l'argent est
" toujours à l'état natif, il est quelquefois seul dans le calcaire
" spathique, mais souvent mélangé avec le cuivre ; ces deux
" métaux adhèrent fortement l'un avec l'autre, au point que

" l'on peut travailler le cuivre à froid sans séparer l'argent, " mais ils ne sont jamais combinés chimiquement; le mélange " existe toujours, même en parties discernables. L'analyse " n'indique pas d'argent dans les échantillons de cuivre dans " lesquels ce métal ne se voit pas distinctement.

Maintenant, me demandera-t-on, qu'elle fut la source de toutes ces riches concentrations de métal au sein des roches? ma réponse, vous la connaissez à l'avance, je l'ai donnée déjà, dans mon premier rapport sur l'exploration des lacs Supérieur et Huron; la source de tous les métaux existe primitivement dans les roches qui composent l'écorce solide, une force puissante les choisit, les sépare, les dispose, suivant certaines directions déterminées : cette force est l'électricité. Elle s'est exercée énergiquement, aux différentes époques géologiques, elle agit encore aujourd'hui et c'est à son action que j'attribue la formation des filons des veines et des amas métallifères.

Je n'ai pas besoin d'énumérer dans ce rapport toutes les règles suivant lesquelles les roches se décomposent et recomposent, de même quand à la formation métallique qui se trouve dans différentes roches, j'ai déjà décrit en général dans mon rapport précédent. Mon opinion repose sur les faits les plus précis, observés avec soin, non seulement dans la contrée qui a été l'objet spécial de mes recherches, mais encore sur tous les points du globe où l'on a constaté la présence des minérais, parmi ces faits, je citerai surtout les rapports intimes qui lient d'ordinaire la matière métallique à la gangue des filons, et à la roche qui les encaisse.

Au lac Supérieur le phénomène est frappant; nous l'avons vérifié en maintes circonstances; mais il n'est pas exclusif à ce pays; des exemples des mêmes rapports ont été signalés en d'autres contrées.

" Souvent dit M. Burat, dans son *traité* du gisement et de " l'exploitation des minéraux *utiles*, les roches encaissantes " semblent avoir exercé sur la composition des filons une in- " fluence notable. Cette influence parait se rattacher à deux " ordres de faits différents; les premiers purement mécani- " ques, les seconds chimiques."

Dans le premier cas se trouvent les exemples classiques des filons de galènes du Derbyshire, traversant à la fois, les calcaires métallifères, les grès et les roches trapéennes qui se sont intercalées entre les couches de manière à présenter des alternances répétées; les filons larges et riches dans le calcaire, sont rétrécis, pauvres et souvent étranglés dans les grès et les trapps. A Andréasberg, on a souvent remarqué que les filons étaient plus riches et plus puissants dans les schistes que dans Kieselschiefer..... A Kronsberg, en Norwège, des

filons minces à gangue de spath calcaire, courent dans un terrain de gneiss micacé amphibolique, quelques unes des couches schisteuses sont pénétrées de cuivre pyriteux, pyrite galène et blende ; on les nomme *Falband.* C'est s ulement lorsqu'ils traversent ces falband que les filons contiennent l'argent natif et sulfuré, cristallisé ou filiforme, accompagné des pyrites et de cuivre pyriteux. Cette loi de groupement a été constatée jusqu'à 565 mètres de profondeur.

Certains filons de Saxe et de Bohême, traversant des couches de schistes et des masses de porphyres, s'enrichissent dans ces dernières roches, tandis qu'ils deviennent stériles dans le schiste, sans qu'il y ait pourtant variation de puissance. D'ordinaire on observe diverses circonstances, telles que l'adhérence du filon à la roche qui l'enrichit, la facilité de cette roche à se pénétrer elle-même de substances métalliques qui porteraient à croire qu'il y a eu une affinité réelle entre elle et les émanations métallifères ; quelques filons de Joachimsthal semblent démontrer cette affinité.

Et ailleurs l'auteur ajoute : " On voit qu'il existe dans les districts métallifères des faits généraux qui guident dans la recherche des parties riches des filons. A ces faits généraux, basés sur les conditions de l'allure des filons et sur la nature des roches encaissantes, on peut en ajouter beaucoup d'autres, fondés sur la variation des gangues et sur les relations qui existent entre certaines d'entre elles et les minérais.

Dans presque tous les districts de filons, il y a affinité de telle gangue pour tel minérai et répulsion pour telles autres. Il en résulte que les gangues telles que le quartz hyalin ou calcédonieux, la baryte sulfatée, le spath fluor, seront, dans certains cas, de précieux indices pour la recherche des minérais. D'autres fois ce sera un minérai qui servira de gangue à un autre plus précieux : un fer oxydé ou carbonaté, accompagnera des minérais de cuivre. " De ces savantes observations de M. Burat, laissons certaines interprétations qui ne seraient pas d'accord avec la théorie publiée dans mon dernier rapport de l'année 1856, et ne gardons que les faits ; ceux-ci sont des mieux constatés et prouvent évidemment qu'il existe une étroite connexion entre la nature de la matière du filon, et celle de la roche que cette matière traverse ; or, si les substances métalliques étaient arrivées du centre de la terre, à l'état de fusion, et qu'elles eussent été injectées de bas en haut à cet état, comme on l'a prétendu, pourquoi montreraient-elles un choix si particulier pour telle ou telle roche traversée Au contraire, dans ma théorie, les principes de toutes combinaisons se trouvant d'abord disséminés dans les roches fournissent, naturellement sous l'influence des

actions électriques, des produits en rapport avec la nature des milieux qui les contiennent.

Il eut été de la plus haute importance pour moi, de pouvoir vérifier sur le plus grand nombre de points, au lac Supérieur, les rapports qui lient la nature de la matière métallique à celles des roches ou nous la trouvons concentrée ; mais je réserve ce champ de recherche pour une plus favorable occasion.

AGE RELATIF DES DIVERSES FORMATIONS.

Les faits jusqu'à présent acquis sur la constitution géologique de la rive canadienne du lac Supérieur et les observations en particulier que j'ai recueillies moi-même, ne me paraissent pas encore suffire pour déterminer avec confiance les époques diverses auxquelles ont été formés les différents groupes de matières minérales précédemment décrits ; tout ce que je pourrai dire à ce sujet ne doit pour le moment être compté que comme hypothèse, et c'est à ce titre seulement que je présenterai les considérations qui vont suivre.

Ainsi que nous l'avons vu en traitant de leur origine, les masses minérales qui composent notre rive septentrionale constituent deux groupes distincts ; l'un dont les différents membres, évidemment déposés aux sein des eaux, contiennent des débris de corps organisés fossiles, ou sont régulièrement stratifiés, et sont représentés autour des grands lacs principalements par des conglomérats, des grès et des calcaires ; l'autre groupe où les fossiles manquent complètement, dans lequel la structure est plutôt massive, et dont les matières constituantes sont des granites et diverses autres roches cristallines à silicates. L'âge relatif ne saurait être déduit des mêmes caractères pour chacun d'eux. L'époque géologique durant laquelle se sont accumulées les roches du premier genre, se révèlerait surtout par la nature des fossiles qu'elles pourraient contenir ; mais dans la portion de la côte du lac Supérieur qui fait l'objet de ce rapport, les gisements fossilifères sont rares, ou même manquent tout à fait sur de certaines étendues. S'il est vrai, comme on l'a prétendu, qu'il y ait des rapports de nature minéralogique, de stratification, de direction ou de plongement, ou même continuation, entre les conglomérats et grès que nous avons signalés en certains points de cette région, par exemple le conglomérat à gros élément de Michipicoten et les grès qui constituent plusieurs des îles vers l'extrémité S. E., et s'il est vrai disons nous qu'il y est des rapports entre ces roches sur les deux rives, les unes partageraient nécessairement l'âge des autres ; les grès et conglomérats, vers la région sud ou américaine, appartiennent, dit-on, à l'époque silurienne inférieure, les roches

analogues de la région nord appartiendraient à la même époque, mais les rapports dont il vient d'être question n'ont pas encore été, que je sache, constatés avec certitude ; et du reste, est-on bien sûr que les divisions répandues au sud du lac appartiennent au silurien inférieur. Nous ne serions pas éloignés de considérer ces divisions comme plus modernes, pour des raisons que nous expliquerons plus loin. Quant au système de roches cristallines ou azoïque (et c'est plus développé du côté du Canada,) les fossiles et la superposition manquant comme caractères pour en déterminer l'âge, nous devons recourir à d'autres moyens, à la composition minérale particulière de chacune des formations.

A jeter un coup d'œil sur l'échelle comparée des roches à silicates disposées suivant leur ordre présumé de formation, il n'est pas difficile de s'apercevoir qu'aux étages inférieurs dominent le quartz hyalin, le feldspath et le mica ; plus haut dans la série, le mica disparait, le quartz domine en quantité relative, l'amphibole commence à se montrer ; à un troisième niveau et le plus supérieur, le quartz à disparu lui-même, l'amphibole fait place au pyroxène. Une seule espèce minérale elle-même peut présenter aussi des différences de variétés suivant le niveau qu'elle occupe. Prenons par exemple le feldspath: dans les divisions inférieures de l'échelle des terrains, cette espèce est exclusivement l'orthose (à base de potasse), c'est le feldspath des granites; on le reconnaît plus ou moins à sa couleur rose de chair ; sa pesanteur spécifique est moindre que celle des autres espèces du même genre ; sa teneur en silice est comparativement très grande. Dans les divisions moyennes, le feldspath orthose des roches à silicates diminue ou disparaît tout à fait pour faire place à l'espèce albite (à base de soude), habituellement de couleur blanche, d'une pesanteur spécifique un peu plus considérable, et facilement reconnaissable à des angles rentrants que présentent ses cristaux, angles dû au caractère de transposition des lames, auquel les minéralogistes donnent le nom d'émitropie.

Les divisions supérieures de l'échelle d'âge des roches à silicates sont signalées par l'apparition de deux autres feldspath, de l'oligoclase d'abord, et ensuite du labrador ; dans l'oligoclase, la pesanteur spécifique augmente de plus en plus ; la couleur est d'un gris verdâtre, l'éclat est plus mat et la cassure moins lamellaire ; la teneur en silice diminue relativement aux deux autres espèces.

Dans le labrador le poids spécifique dépasse celui de tous les autres feldspath ; la couleur est variable ; on aperçoit de fines stries sur lamelles de cassure, il est moins siliceux que l'oligoclase, c'est le plus moderne de tous associé ; au

pyroxène, il constitue grand nombre de roches volcaniques, même de la période moderne. En résumé, différences dans l'espèce feldspath, suivant l'âge, par la pesanteur spécifique qui va en augmentant avec les époques de plus en plus nouvelles, par la teneur en silice qui diminue dans le même ordre, et par un ensemble d'autres caractères extérieurs.

Appliquons maintenant ce caractéristique si important de l'âge relatif des roches à silicates aux masses minérales du même ordre qui constituent notre côte canadienne, si nous examinons ces masses sous le rapport de leur composition, nous distinguons parmi elles trois groupes principaux ; 1o. le *granite* et les roches qui lui sont subordonnées ; dans ce premier groupe, le mica est au nombre des éléments essentiels, le quartz hyalin abonde, le feldspath se rapporte à l'espèce orthose, ce sera donc pour nous le plus ancien groupe.

2o. La *Syénite* et les deux roches principales qui lui sont associées, la diorite et les greenstones ; ici le mica à fait place au hornblende, le quartz a presque totalement disparu ; et quand aux feldspaths, à l'orthose vient s'ajouter l'albite, qui même quelquefois, en particulier dans les diorites, devient exclusif ; ces roches, suivant notre opinion, devront occuper dans l'échelle des époques relatives un ordre moyen.

3o. La *Mimosite*, *avec les trapps* et les amygdaloïdes. Dans ce groupe, au lac Supérieur, le pyroxène domine évidamment, bien que je n'aie pas encore eu l'occasion de le constater sur des échantillons certains, le feldspath appartient à l'oligoclase ou au Labrador, plus probablement à ce dernier, comme j'ai eu l'occasion de le constater sur un échantillon bien caractérisé de l'une des îles au nord du lac. Le feldspath avec concours du pyroxène, place, sans que le doute soit possible, le groupe des roches trappéennes dans l'époque la plus moderne.

Maintenant que nous connaissons les âges relatifs de ces trois groupes de roches azoïques, cherchons quels peuvent-être ses rapports avec celui du groupe des formations à fossiles. Le granite type, pur d'éléments accidentels que nous avons constatés sur divers points, est certainement antérieur à la formation des conglomérats et grès ; les syénites et les autres roches à amphibole, quoique postérieures aux granites précédents qu'elles coupent sur divers points, seraient encore inférieures à la même formation, en effet, dans le conglomérat de l'île Michipicoten, on distingue des portions roulées de syénite ou de porphyre syénitique, et la pâte elle-même contient de la matière amphibolique. Quand aux roches pyroxéniques, (mimosites) trapps, amygdaloïdes), elles traversent à la fois les deux ordres de masses précédentes ; elles leur sont donc postérieures sous ce rapport aussi bien que sous celui de leur composition, leur

première formation à dû commencer par les mimosites, avant les plus vieux conglomérats, les trapps véritables se sont produits ensuite; les bandes les plus supérieures de ces dernières roches alternent sur plusieurs points avec les conglomérats. Nous voici donc revenus maintenant, dans la détermination de l'âge absolu des roches trappéennes, à la question de savoir quel est positivement celui des grès et conglomérats. D'après l'ensemble des roches qui composent ma collection au muséum d'histoire naturelle de Paris, et d'après la grande analogie de ces roches avec celles de certains points sur le continent européen, l'illustre professeur de géologie au museum, M. Cordier, pense que l'âge des masses pyroxéniques du lac Supérieur date des derniers moments de la période carbonifère. Nous citerons textuellement la lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire à ce sujet.

PARIS, le 5 février 1857.

MONSIEUR,—" Les belles roches provenant du lac Supérieur " et des contrées voisines, que vous avez bien voulu donner " au muséum d'histoire naturelle de Paris, sous les noms de " roches pyroxéniques, de porphyres en décomposition et de " trapps cuprifères, sont : 1o. des mimosites ; 2o. des porphyres " pyroxéniques ; 3o. des wackes, tantôt imparfaites, tantôt fria- " bles, tantôt endurcies et amygdalaires; formées les unes et " les autres par l'altération des roches pyroxéniques No. 1 et " 2, sauf l'abondance de cuivre qu'elles contiennent et la pré- " sence accidentelle d'un peu d'argent natif, elles sont dans " l'ensemble comme dans les détails, *identiquement semblables* " à celles qui constituent le grand système de roches pyroxéni- " ques d'épanchement plutonique, soit intactes, soit passées à " l'état de wackes, qui occupe une étendue si considérable " dans le district d'Oberstein, dans le palatinat, système qui " m'est parfaitement connu, je ne doute pas que vos roches " ne soient du même temps, or, la formation du grand système " pyroxénique d'Oberstein, a incontestablement coïncidé avec " la fin de l'époque houillère proprement dite, car d'une part " les roches qui lui appartiennent constituent des enclaves " transversaux dans les terrains houillers du pays; d'un autre " côté, tous ces terrains houillers ou pyroxéniques du palatinat " sont souvent recouverts, en superpositions transgressives, " par des conglomérats (pséfites, Rothetodte Liegende des " Allemands,) qui sont en partie composés de leurs débris. En " définitive, toutes vos roches pyroxéniques du lac Supérieur " et pays environnants, qu'elles soient ou non, intactes, décom- " posées, amygdalaires ou cuprifères, sont, suivant toute pro-

" babilité, les derniers produits de la grande période anthraxi-
" fère ou carbonifère de tous les géologues.

" Agréez, monsieur, l'assurance de ma considération la plus
" distingué.

LS. CORDIER."

MUSÉUM DE L'HISTOIRE NATURELLE.

PARIS, 5 février, 1857.

" MONSIEUR LE COMTE,—les belles collections que le muséum
" d'histoire naturelle doit à votre générosité, sont maintenant
" classées dans les laboratoires de l'établissement, et nous
" commençons à connaître positivement ce que vous avez bien
" voulu nous donner. L'ensemble des échantillons a formé
" selon votre désir, trois collections distinctes.

" La première est composée de roches des terrains primo-
" diaux et secondaires des rives septentrionales du lac Supé-
" rieur et du lac Huron, dans le Haut-Canada. Le nombre
" des échantillons de roches est de trois cent cinquante-neuf
" la seconde comprend les corps organisés fossiles (animaux)
" de quatre-vingt et quelques échantillons.

" Les beaux exemplaires d'orthocères ou d'ormocères que
" vous ajoutez aux séries fort riches de nos cephalopodes fos-
" siles complèteront les connaissances zoologiques que les
" recherches de MM. De Verneuil, Agassiz, Hall, Froost et
" autres ont déjà réunies sur cette classe si intéressante de
" mollusques. Vous nous enrichissez aussi de plusieurs téré-
" bratules ou brachiopodes qui nous manquaient, et il faut en
" dire autant des crinoïdes.

" Enfin la troisième partie de vos collections est formée des
" échantillons de bois indigènes de ces contrées septentriona-
" les, qui ont le mérite rare pour ce genre de collections, d'être
" bien étiquetée.

" Veuillez agréer, monsieur le comte, avec l'expression de
" nos remerciements celle de notre considération la plus dis-
" tinguée.

" Les professeurs, administrateurs du museum,

" FLORENZ,
" Directeur.

" JOS. DECAINZ,
" Secrétaire.

" A. de BRONGNIART,
" Trésorier."

" Un autre débris du lac Huron nous a montré les phryn-
" gieux inférieurs de quelques *labroïdes* dont les eaux douces
" de l'Amérique nourrissent plusieurs espèces.

" A. VALENCIENNES."

Dans la magnifique série d'échantillons, distribués suivant l'ordre d'âge, et exposés à la vue du public, dans la galerie de géologie du museum de Paris, M. Cordier a en effet classé les produits du lac Supérieur dont il avait déjà reçu quelques exemplaires avant les nôtres, parmi les échantillons d'Oberstein et d'autres centres à composition analogue, dans l'étage houiller de la période anthraxifère ; et en effet, à voir l'ensemble de ces échantillons ainsi réunis, il est impossible de n'être pas saisi de la parfaite analogie qui existe entre eux, analogie qui doit impliquer une commune origine. Si mes observations propres eussent été plus approfondies, j'hasarderais ici quelques réflexions sur le combustible charbonneux associé au trapp, dans la concession McGill, combustible qui présente, dans certains échantillons, tant d'analogie avec la houille véritable, ne fournirait-il pas aussi, une preuve de l'âge carbonifère du système ; d'un autre côté, le dépôt houiller que j'ai signalé à Québec, et dont l'origine vraie ne comportera plus dès aujourd'hui de doutes, d'après ce que j'en dirai plus loin, ne semble-t-il pas établir un lien analogue.

S'il nous est accordé plus tard des moyens nécessaires pour continuer nos recherches, examiner les faits dans leurs détails plus intimes et constater mieux sur place les rapports qui lient entre elles les différentes masses, nous espérons avec confiance pouvoir un jour résoudre cette difficile question.

LAC HURON.

Les observations d'ensemble que nous avons faites sur le lac Supérieur, et les conclusions générales auxquelles elles nous ont conduit relativement à l'origine et à l'âge des grandes masses minérales de cette région, s'appliquent jusqu'à un certain point au lac Huron ; les différences sont purement de détail ; un voyage rapide le long de la rive Nord-Est et N. de ce lac, nous les fera facilement connaître.

Encore pour le lac Huron, nous partirons de l'extrémité Sud-Est de la rive canadienne, Penetanguishene Harbour, pour terminer notre course à l'extrémité opposée, au Saut Ste. Marie.

L'un des îlots, à l'ouest de *Roberts Bay*, est occupé par une syénite à structure schisteuse. En remontant vers l'ouest, on

rencontre la même roche, mais, cette fois traversée de veines de feldspath, de plusieurs centimètres d'épaisseur. Sur d'autres points, se sont des quartz blancs, et plus loin, toujours dans la même direction, la roche de syénite reprend sa structure massive à l'exclusion de tout indice de division feuilletée.

Vis-à-vis des îles Géants, j'ai remarqué les mêmes roches de syénite traversées dans diverses directions de veines de quartz de plusieurs décimètres d'épaisseur.

Moose Deer Point fournit aussi de nombreux exemples de feldspath en veines dans les roches granitoïdes.

Même phénomène de structure aux *Sandy Islands ;* les roches ici courent de l'est à l'ouest, avec l'inclinaison au Nord, et les veines de feldspath ont sensiblement la direction N. E.

A la hauteur des *Iles Indian*, une roche à amphibole et structure schistoïde, est traversée de plusieurs veines qui courent au Nord.

Les *Iles aux Outardes* (Bustard Island) continuent à être syénitiques.

Vers l'embouchure de *River French*, les roches perdent la disposition shisteuse pour ne plus paraître qu'à l'état massif.

La *Pointe de Grondine* est fermée d'une syénite quartzifère coupée de veines dans la direction de l'Est à l'Ouest, la masse elle-même court du Nord au Sud, les veines sont de la même roche à plus petits grains.

Près de *Philippe Edward Island*, j'ai rencontré des roches porphyriques avec jaspe, et bandes de pétro-silex.

Vis-à-vis de l'île *Badgley*, se montre un calcaire fossilifère et en face du fort, *Chibonang*, de nouveau la syénite.

La partie méridionale de *l'Ile Cloche* est calcaire.

A l'île *Amédroz*, j'ai également constaté la roche calcaire fossilifère, mais plus siliceuse qu'ailleurs, et les fossiles plus décomposés.

Portlock Harbour est formé de trapps qui se dirigent du N. O au S. E.; et non loin de la côte, on observe un calcaire d'un blanc grisâtre, à texture finement grenue traversé de bandes parrallèles siliceuses noirâtres. La roche présente ainsi un aspect rubanné.

Dans la partie sud du *campement d'Ours*, au nord de l'île St. Joseph, domine un grès pur, blanc, avec rognons de feldspath en complète décomposition, ce grès est stratifié, à couches horizontales.

Au nord de l'île George, on observe encore la syénite.

Le *lac George* présente sur quelques points de ses bords, une roche de poudingue, composée principalement de diverses variétés quartzeuses.

Indépendamment de cette ligne d'îlots que nous venons de suivre d'une course rapide, le long des côtes canadiennes du lac, je dois signaler la constitution des grandes îles situées à plus grande distance des terres, et qui sont occupées par des calcaires fossilifères régulièrement stratifiés. Je citerai principalement *Bedfort*. *Amédroz*, *Serpent*, *Bigsby*, *Sulphur* et *Tessalon*, puis les grandes îles *Manitoulin*, *Barrée*, *Cockburn*, *Drummond*. *St. Joseph*. J'ai recueilli sur plusieurs de ces îles un grand nombre de fossiles ; ma collection transportée à Paris et donnée au museum d'histoire naturelle, a été examinée par divers paléontologistes dont quelques uns font autorité dans la science ; je citerai, en particulier MM. Verneuil, Barrande et autres. D'après ces deux éminents géologues, les fossiles du lac Huron appartiendraient au Silurien supérieur. Une des îles m'a fourni une espèce nouvelle d'orthocère, remarquable par ses caractères, que M. Barrande a bien voulu me dédier sous le nom *d'Orthocères Rottermundii* à la séance générale de la société géologique de France qui a été admise par tous les membres de la société géologique, un de ces échantillons est aussi dans la possession de Sir Roderick Murchison à qui j'en ai remis un exemplaire.

J'ai découvert aussi à Owen Sound, extrémité Est du lac, quelques débris fossiles de poissons, parmi lesquels M. Valencienne, professeur au muséum d'histoire naturelle de Paris, a reconnu les pharyngiens inférieurs de quelques *Labroïdes* ou de *Chionis* dont les eaux douces de l'Amérique méridionale nourissent plusieurs espèces ; non loin de la localité où gisaient ces débris, existe une large surface couverte de bitume demi-solide, dont on ne connait exactement l'étendue ni la profondeur, quelques exploitations ont été établies sur ce point.

Le calcaire est de couleur gris-clair, il est un peu argileux, compacte, sub-grenu par places, spathique en d'autres points, quelquefois à cristallisation confuse dans les cavités, mais presque toujours littéralement composé de débris de corps organisés, parmi lesquels on distingue beaucoup de polypiers. Sur certaines des îles ou îlots plus rapprochés de la côte, le calcaire se trouve quelquefois en contact avec les roches cristallines ; j'en ai observé un exemple vers l'ouest de la réserve sauvage No. 7, vers le milieu à-peu-près de la côte nord du lac. L'un des îlots au sud de *Spanish Islands* fournit un cas semblable : le calcaire est coupé de veines dioritiques. A *George Island* la même roche est traversée par la syénite porphyritique.

Les minérais que l'on rencontre sur différents points de la côte que nous venons de parcourir, sont abondants, surtout

vers l'extrémité ouest ; nous citerons en particulier ceux des riches exploitations de Bruce et Wellington mines.

Ce sont principalement des minérais de cuivre, et en particulier des sulfures de ce métal (phillipsite, pyrite jaune, etc.) ; tandis qu'au lac Supérieur, c'est le cuivre natif qui domine, sauf quelques exceptions.

La décomposition des roches qui a donné naissance aux métaux, sur le lac Huron, a été plutôt dans le sens horizontal que suivant la direction perpendiculaire à la surface du sol ; et généralement la richesse du minérai s'y montre en rapport avec la prédominance de la matière serpentineuse. Les roches qui servent habituellement de contenant aux minérais, sont amphiboliques, à divers degrés de décomposition.

Les sulfures dans les filons sont généralement accompagnés de quartz ou de spath d'Islande à l'extrémité nord-est du lac existe un gisement graphite cristallin avec calcaire spathique.

BAS-CANADA.

Je signalerai une mine de fer hydraté qui paraît devoir donner de riches et excellents produits, aux Trois-Rivières, près de St. Maurice ; le minérai est en masses un peu celluleuses ; il offre dans la cassure un éclat résinoïde particulier qui indiquerait la présence d'un peu de phosphore ; on sait que ce corps associé au métal en petite quantité lui communique, à un degré remarquable, la propriété de ductilité et de malléabilité ; en d'autres termes il produit ce qu'on appelle un *fer doux*. Le temps si court et la saison avancée ne m'a pas permis de faire des observations pour un rapport tant soit peu détaillé, il est nécessaire comme pour tout autre objet, d'allouer un temps suffisant et suivant l'importance des lieux, mais je dois signaler ici un fait de la plus haute importance pour le pays.

C'est les fossiles sur l'Ottawa et près de Québec. Les bords de l'Ottawa possèdent quelques débris fossiles parmi lesquels un poisson que M. Valenciennes à déterminé sous le nom de *mallotus villasus ;* c'est le capelant des pêcheurs français de Terreneuve ; qui sert à amorcer les hameçons. L'âge, par conséquent, du dépôt où ses débris ont été trouvés serait donc comparativement moderne.

Enfin j'ai de nouveau scrupuleusement étudié le gisement de combustible charbonneux fossile de Québec que j'avais annoncé et décrit dans un autre rapport à la corporation de Québec, et considéré comme de la véritable houille, soit pour les caractères physiques et chimiques, soit pour l'âge. Un géologue connu a contesté mon opinion, a qualifié la subs-

tance d' m de bitume endurci, voir le rapport de l'exploration géologique de 1854, ainsi que la communication sur les formations du Canada devant la société géologique de France, et publiée dans les bulletins de la société à Paris, le 7 mai 1855.

Plusieurs échantillons que j'ai emportés en Europe, dans mon récent voyage, ont été soumis au jugement des savants les plus compétents en cette matière. Il n'existe aucun doute pour eux, le combustible est bien de la houille, physiquement et chimiquement parlant, et sa formation date de l'époque carbonifère.

Je citerai textuellement la détermination de M. Charles d'Orbigny, géologue distingué, attaché au cabinet de géologie du museum d'histoire naturelle de Paris, membre de la société géologique de France.

Ce professeur distingué, a bien voulu me remettre par écrit, son opinion sur les vrais caractères spécifiques de ce combustible, considéré comme minéral.

Voici sa lettre:

MONSIEUR,—" Dans la collection des roches et minéraux que " vous avez bien voulu offrir au museum se trouve un échan- " tillon de combustible de Québec que vous et l'honorable " M. Drummond m'avez prié de déterminer d'une manière ex- " acte."

" Après mon examen, j'ai reconnu que cet échantillon est de " la *houille maigre* avec empreintes de *stigmaria* qui caracté- " risent parfaitement le terrain houiller."

Votre tout devoué,

CHS. D'ORBIGNY.

PARIS, le 25 février 1857.

MONSIEUR,—" M. Brongniart m'a remis une petite note que " je vous transmets écrite de sa main pour la détermination de " la plante fossile du charbon, c'est le stigmaria, fossile très " voisine du sigillaria, et tellement approchant que des bota- " nistes regardent le végétal que je viens de nommer comme " les racines de sigillaria."

Agréez, M. le comte,

Votre obéissant serviteur,

A. VALENCIENNES,

Membre de l'institut, et Professeur au Muséum de l'Histoire Naturelle de Paris, Jardin des Plantes.

D'un autre côté, M. Adolphe de Brongniart, Professeur au muséum et membre de l'institut de France, et le plus illustre botaniste de l'époque pour les végétaux fossiles, a vu distinctement dans quelques-uns de mes échantillons des empreintes qu'il affirme être celles de *stigmaria*, genre qui caractérise la faune houillière. J'insère également ici, textuellement, la détermination écrite de sa main :

" *Stigmaria ficoïdes.*—Ces échantillons appartiennent cer-
" tainement à cette espèce caractéristique du terrain houiller."

(Signé)

A. DE BRONGNIARD.

Ainsi plus de doute possible quant aux caractères ; nous serons appelés dans un avenir peut-être très prochain à puiser sur notre propre sol le combustible que nous tirons à grands frais de contrées étrangères.

La portée d'un tel produit serait incalculable.

On a dû déjà comprendre d'après mon rapport, que je suis allé à Paris avec une collection d'échantillons recueillie et trouvé par moi pendant mes explorations. Mais je crois devoir mentionner que ce voyage en Europe a été fait pour ma satisfaction personnelle, à mes propres frais, avec l'assentiment du dit commissaire des terres de la couronne d'alors.

J'ai cru aussi que ce serait utile et intéressant pour le pays de connaître sur certains points contestés, l'opinion de ceux qui occupent de hautes positions scientifiques, et dont les déterminations ne peuvent être dédaignées.

J'ai l'honneur d'être,

Votre obéissant serviteur,

E. S. DE ROTTERMUND,

Chargé de l'Inspection des Mines pour le département des terres de la Couronne.

Toronto, 30 avril 1857.

au
bo-
ment
u'il
une
rmi-

cer-
er."

nous
iser
ands

suis
e et
crois
pour
enti-
.
pays
ceux
les

pour
de la
ne.